# Crescimento e Desenvolvimento Humano

# Crescimento e Desenvolvimento Humano

Alessandra Beggiato Porto
Maria Florência Sierra

# Sumário

# Palavras do autor

Como seres vivos, encontramo-nos em constante mudança. Nascemos, crescemos, desenvolvemo-nos e envelhecemos. Transformações fisiológicas, metabólicas, químicas, orgânicas e fisionômicas fazem parte da vida do ser humano. Podemos afirmar que somos formados pelo conjunto de células microscópicas que se unem, conectam-se, multiplicam-se, morrem, reconstituem-se e transformam-se na grandiosidade do corpo humano.

Você, como profissional que trabalha com o corpo, deve ter plena consciência de como este cresce e se desenvolve para saber exatamente qual conteúdo abordar durante as constantes fases de desenvolvimento. Ao refletirmos sobre o tema em nossa atuação profissional, surge a seguinte pergunta: como o crescimento e o desenvolvimento encontram-se associados à motricidade humana? O objetivo desta disciplina é subsidiá-lo com os fundamentos básicos sobre o crescimento e desenvolvimento para que saiba como lidar e considerar, na sua atuação profissional, as mudanças que fazem parte da vida do ser humano, especificando os conceitos e as características de cada fase.

Ofereceremos constantemente ferramentas para desenvolver seu raciocínio crítico, curiosidade e iniciativa para aplicar os conceitos teóricos na sua prática profissional. Durante a Unidade 1, "Crescimento e Desenvolvimento Humano: compreendendo conceitos", abordaremos os principais conceitos para introduzir o tema, e você terminará o autoestudo sabendo diferenciar e conceituar crescimento, desenvolvimento e maturação biológica. Na Unidade 2, "Crescimento e Desenvolvimento Humano: o desenvolvimento motor", você compreenderá o desenvolvimento motor e como ocorre durante as diferentes fases da vida. Com isso, provavelmente se sentirá pronto para ser um mediador do desenvolvimento motor de seus alunos. Na Unidade 3, "Crescimento e Desenvolvimento Humano: métodos de estudo e ferramentas avaliativas e de acompanhamento", apresentaremos um material de cunho mais prático, com ferramentas e metodologias de avaliação e acompanhamento do crescimento e desenvolvimento humano

para serem utilizados na sua prática profissional, assim como na Unidade 4, "Crescimento e Desenvolvimento Humano: atividade física e práticas esportivas", na qual direcionaremos discussões sobre os conceitos teóricos aplicados na aprendizagem motora e na prática profissional.

Agora é a sua vez de conhecer um pouco mais sobre essa extraordinária máquina criada pela natureza chamada corpo humano. Lembre-se de que você é o principal agente de seu conhecimento, portanto seja curioso, questione, se interesse e se envolva, pois as decisões e os caminhos que escolher hoje influenciarão a sua vida e a dos seus futuros alunos. Faça valer a pena!

# Crescimento e desenvolvimento humano: compreendendo conceitos

## Convite ao estudo

Caro aluno, bem-vindo à nossa primeira unidade de estudo. Depois de refletir sobre a importância da disciplina para sua atuação profissional, chegou a hora de iniciar os estudos. A competência geral da disciplina é conhecer os aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento do corpo humano. Nosso primeiro objetivo é introduzir adequadamente os principais conceitos da disciplina: crescimento humano; desenvolvimento humano e maturação biológica. Serão apresentadas, em cada seção de estudo, a respectiva definição, as características e especificações de cada um desses termos.

Para tornar nosso estudo mais prático e interessante, será apresentada uma situação como contexto de aprendizagem ligada ao nosso cotidiano, assim conseguiremos perceber como utilizar os conteúdos teóricos em situações reais da prática profissional.

Imagine a situação em que existe um projeto social na sua comunidade chamado "Crescendo e desenvolvendo juntos". Este projeto tem como objetivo promover a educação corporal sobre crescimento e desenvolvimento humano por meio de práticas motoras para a comunidade. Por ser uma oportunidade de aprendizagem profissional, você procura esse projeto para auxiliar no desenvolvimento das atividades. Sua primeira responsabilidade junto ao projeto social é desenvolver encontros de formação para pais, visando proporcionar orientações sobre o crescimento e desenvolvimento de seus filhos.

Na primeira seção desta unidade, você aprenderá sobre o crescimento humano. Apresentaremos os principais conceitos, abordaremos o crescimento fetal, as características das diferentes fases do crescimento e os fatores ambientais e genéticos associados a ele. Já na segunda seção, falaremos sobre o desenvolvimento humano, abordando as teorias do desenvolvimento, as fases do desenvolvimento, as características do desenvolvimento dos sistemas corporais e os fatores ambientais e genéticos associados a ele. Para finalizar a unidade introdutória, na terceira seção, falaremos sobre a maturação biológica, expondo conceitos, estudando as proporções físicas do desenvolvimento maturacional e explicando o desenvolvimento das funções esquelética, reprodutora, somática, neuroendócrina e neuromuscular.

Familiarizado com o andar metodológico desta unidade de ensino e com os conteúdos que serão desenvolvidos, chegou a hora de colocar os "neurônios para funcionar" e caminhar para uma formação completa capaz de nos tornar ótimos profissionais!

# Seção 1.1

## Conceitos, características e definições do crescimento

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Agora, iniciamos nossa primeira seção de estudo. Aqui, você aprenderá sobre conceitos, características e definições de crescimento humano. Nosso principal objetivo é que você se familiarize com o conceito de crescimento, características do crescimento fetal e das diferentes fases do crescimento humano e que conheça como acontece a influência de fatores ambientais e genéticos. Relembrando o contexto de aprendizagem exposto no início da unidade, você iniciará seu trabalho no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", com a responsabilidade de desenvolver encontros de formação para pais, visando proporcionar orientações sobre o crescimento e desenvolvimento de seus filhos.

Como você ainda é estudante, não pode atuar sozinho, portanto acompanhará o professor Roberto, profissional já formado, com experiência no projeto. Com os conteúdos teóricos bem "frescos", você conseguirá dar um bom respaldo atualizado para o professor. Para colocar em prática seus conhecimentos e competências profissionais, deverá expor suas ideias com segurança e saber trabalhar em equipe.

Ao aceitar esse desafio, Roberto pediu sua ajuda para estruturar os conteúdos a serem abordados durante os encontros. Ele sugeriu a estruturação de dois módulos: 1 - Descobrindo o crescimento humano; 2 - Descobrindo o desenvolvimento humano, e pediu para que você apresentasse uma ideia de estruturação do primeiro encontro.

A partir dessa primeira proposta surgem os seguintes questionamentos: quais são os conteúdos que podemos trabalhar nesse encontro? Quais são relevantes para o conhecimento dos pais? Como tornar esse encontro interessante para eles?

A partir dessa situação-problema, nesta seção, você aprenderá conceitos, características e definições de crescimento humano, e dessa forma você será capaz de resolver a situação.

## Não pode faltar

O ser humano é considerado um ser vivo em constante desenvolvimento. Começamos como estruturas microscópicas dentro do ventre materno e, em seguida, iniciamos nossa jornada no mundo como bebês; crescemos e nos tornamos crianças, adolescentes, adultos e, por fim, idosos.

**Reflita**

Crescimento, maturação e desenvolvimento são termos que com frequência aparecem juntos, mas podem ser erroneamente vistos como sinônimos. É importante ter em mente que cada termo tem um significado próprio e se refere a atividades biológicas específicas (MALINA; BOUCHARD, 2002).

O crescimento humano está associado a aspectos biológicos quantitativos. Ele é o aumento dimensional do corpo como um todo ou de partes específicas, que se deve a três processos celulares específicos (RÉ, 2011; MALINA; BOUCHARD, 2002; TANI et al., 1988):

a) Hiperplasia: aumento no número de células em função da divisão celular.

b) Hipertrofia: aumento do tamanho da célula em função do aumento das unidades funcionais intracelulares.

c) Agregação: aumento na capacidade das substâncias intercelulares em agregar as células.

**Assimile**

Esse crescimento relaciona-se com o aumento do tamanho corporal em tendência direcional (próximo-distal e cefalopodal), que começa desde o momento da concepção e cessa com o término do crescimento linear (altura).

O crescimento é um fenômeno complexo, resultado da soma de processos celulares, bioquímicos, biofísicos e morfogenéticos. Todos nós nascemos com um potencial genético de crescimento que pode ou não ser atingido, dependendo das vivências que somos expostos desde a concepção até a idade adulta (AMARAL, 2007).

Com isso, afirma-se que o processo de crescimento é determinado por fatores intrínsecos, referentes aos sistemas corporais (fatores genéticos e endócrinos), e também passível de modificações por fatores extrínsecos, referentes ao ambiente de nosso entorno (nutrição, condições socioeconômicas, geofísicas, climáticas, qualidade de vida, condição familiar, entre outros exemplos) (MALINA; BOUCHARD, 2002; MARCONDES, 1970; NAHAS et al., 1992).

## FATORES INTRÍNSECOS

### Fatores genéticos

Como mencionado anteriormente, o fator genético está entre os fatores intrínsecos que têm maior influência no crescimento humano. A genética é constituída pelo conjunto de cromossomos, denominado genoma, herdado em 50% por parte materna e 50% por parte paterna, que determina características individuais (cor do cabelo, altura, forma corporal, temperamento, aspectos da inteligência), assim como características comuns compartilhadas pela espécie.

Os cromossomos são compostos por DNA e proteínas agregadas, e contêm as informações genéticas da hereditariedade biológica. Assim como a herança genética pode determinar características positivas e normais para o crescimento, qualquer acometimento de anomalias cromossômicas pode influenciar negativamente o processo de crescimento do indivíduo (BEE; BOYD, 2011).

### Fatores endócrinos

Outro fator intrínseco que regula o crescimento humano é a atuação do sistema endócrino, responsável por secretar hormônios que regulam funções específicas de diversas áreas do corpo.

O hipotálamo e a hipófise são as duas estruturas principais responsáveis pela regulação e secreção dos hormônios envolvidos com o crescimento, especificamente os componentes do eixo GH

– sistema IGF (MALINA; BOUCHARD, 2002; MARTINELLI JR et al., 2008).

**Pesquise mais**

Procure entender com maiores detalhes a regulação hormonal do crescimento a partir da leitura do artigo indicado a seguir:

MARTINELLI JUNIOR, Carlos Eduardo; CUSTODIO, Rodrigo José; AGUIAR-OLIVEIRA, Manuel Hermínio. Fisiologia do eixo GH-sistema IGF. **Arq. Bras. Endocrinol**. Metab., São Paulo, v. 52, n. 5, p. 717-725, jul. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v52n5/02.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

A tabela a seguir apresenta os principais hormônios envolvidos na regulação do crescimento humano com o respectivo efeito:

Tabela 1.1 | Principais hormônios reguladores do crescimento humano

| HORMÔNIO | ORIGEM | EFEITO |
|---|---|---|
| GHRH | Hipotálamo | Estimula secreção do hormônio de crescimento. |
| TRH | Hipotálamo | Estimula secreção de tireotropina. |
| GnRH | Hipotálamo | Estimula a secreção do hormônio FSH e LH. |
| CRH | Hipotálamo | Estimula a secreção do hormônio adrenocorticotrópico. |
| GH (Hormônio do crescimento) | Hipófise | Diminui a taxa de captação de carboidratos; melhora a mobilização de lipídeos no tecido adiposo; estimula a produção de somatomedinas. |
| Tireotropina | Hipófise | Controla a secreção da glândula tireoide. |
| ACTH | Hipófise | Regula a secreção de glicocorticoides e androgênios pelo córtex adrenal; aumenta a lipólise e a captação de glicose e aminoácidos. |

| | | |
|---|---|---|
| Tireoxina e triiodotireonina | Tireoide | É essencial para que o GH produza todos os seus efeitos; ambos estimulam a taxa metabólica. |
| Tireocalcitonina | Tireoide | Diminui a quantidade de cálcio em circulação. |
| Paratormônio | Paratireoide | Aumenta a quantidade de cálcio em circulação. |
| Insulina | Pâncreas | Aumenta a taxa de captação de glicose do sangue e as reservas de glicogênio; estimula o transporte de glicose e aminoácidos através das membranas celulares; essencial para a expressão total do GH; promove a síntese proteica; e estimula a conversão de carboidratos em gorduras. |
| Glucagon | Pâncreas | Aumenta a concentração de glicose |
| Somatomedinas | Fígado | Estimula a síntese proteica, a proliferação celular e a retenção de nitrogênio. |
| Somatomedinas-C | Fígado | Estimula a produção de células cartilaginosas nas placas de crescimento de ossos longos (crescimento linear dos ossos). |
| Aldosterona | Córtex adrenal | Regula a homeostase de sódio e potássio e o volume de fluido extracelular. |
| Glicocorticóides | Córtex adrenal | Aumenta o nível de glicose no sangue e mobilização de gordura; tem ação anti-inflamatória; pode aumentar o apetite. |
| Desidroepiandrosterona | Córtex adrenal | Em mulheres é convertida em testosterona nos tecidos periféricos. |
| Androstenediona | Córtex adrenal | Em homens é convertida em estrogênios nos tecidos periféricos. |

| | | |
|---|---|---|
| Testosterona | Testículos e córtex adrenal | Age sobre as características sexuais primarias e secundarias dos homens; promove o estirão de crescimento adolescente em massa magra e massa muscular; promove crescimento ósseo e maturação esquelética. |
| Estradiol e progesterona | Folículos ovarianos e córtex adrenal | Age sobre as características sexuais primárias e secundárias das mulheres; promove a retenção de nitrogênio, o acumulo de tecidos e a maturação esquelética; promove o acúmulo de gordura. |

Fonte: adaptada de Malina e Bouchard (2002, p. 326).

## FATORES EXTRÍNSECOS

Segundo Malina e Bouchard (2002), entre os fatores extrínsecos, o mais relevante e influente sobre o crescimento é a nutrição. A boa alimentação provém ao corpo o consumo adequado dos nutrientes necessários para que ele seja capaz de realizar todas as suas funções adequadamente. Existem seis classes distintas de nutrientes: água, carboidratos, gorduras, proteínas,vitaminas e minerais.

Cada etapa do crescimento caracteriza-se por necessidades nutricionais específicas que se modificam, portanto, para cada fase da vida, existem doses diárias específicas de nutrientes para suprir a necessidade do organismo. Por esse motivo, é importante o acompanhamento médico e, se possível, nutricional, durante as fases de crescimento.

**Pesquise mais**

Fique por dentro de quais são as indicações nutricionais para cada fase da vida lendo a cartilha indicada a seguir, publicada em Belo Horizonte:

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE/SECRETARIA MUNICIPAL ADJUNTA DE ABASTECIMENTO. **Alimentação por Faixa Etária**. Disponível em:

<http://www.pbh.gov.br/smaab/cartilhas/Cartilha_Alimentacao_por_Faixa_Etaria.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.

Porém, lembre-se da importância de respeitar os limites profissionais e sempre indicar e conduzir para um nutricionista quando perceber a necessidade para tal.

Condição socioeconômica, contexto familiar, ambiente social, contexto climático, cultura e contexto geofísico são outros fatores ambientais que podem interferir no processo de crescimento humano, pois criam diferentes circunstâncias, às quais o organismo deve reagir gerando respostas adaptativas. Essa capacidade adaptativa do nosso organismo representa a plasticidade do indivíduo para modificar-se e gerar respostas de acordo com as circunstâncias ambientais nas quais estamos inseridos durante o processo de crescimento (ROCHA FERREIRA, 1987; LASKER, 1969).

O crescimento humano não é igual em todos os anos de nossas vidas, por isso cada etapa da vida humana apresenta características de crescimento específicas. Segundo Malina e Bouchard (2002) e Gallahue e Ozmun (2005), as fases do crescimento são divididas em: pré-natal, primeira infância, infância e adolescência. Para cada fase, o crescimento apresenta características específicas.

### Crescimento pré-natal

É caracterizado pela integração de processos bioquímicos, biofísicos, estruturais e funcionais, os quais acontecem ao longo dos nove meses gestacionais até o momento do nascimento.

O primeiro processo dessa etapa é a fertilização, na qual acontece a formação do zigoto, união do espermatozoide masculino ao óvulo feminino. É nesse momento que se gera o potencial genético do indivíduo com a contribuição de 23 cromossomos do pai e 23 da mãe, em casos normais, e é esse potencial que define o quanto o indivíduo crescerá linearmente.

O crescimento pré-natal é dividido em três períodos: 1) período zigótico; 2) período embrionário; e 3) período fetal. A seguir, abordaremos as principais características de cada período do crescimento.

1) PERÍODO ZIGÓTICO (da concepção a 1ª semana)

Compreende a primeira semana após a fertilização e é quando acontece uma rápida divisão celular, formando um conjunto de células chamado mórula. O final do período zigótico é caracterizado pela implantação do zigoto na parede uterina e pelo início da diferenciação celular.

2) PERÍODO EMBRIONÁRIO (da 2ª a 8ª semana)

Esse período é caracterizado pela diferenciação celular, que procede com a formação dos tecidos, órgãos e sistemas que se originam da formação de três tipos de camadas celulares que se formam até o final do primeiro mês: ectoderme (origem a órgão sensoriais e ao sistema nervoso); mesoderme (origem aos sistemas muscular, esquelético e circulatório); e a endoderme (origem aos sistemas digestivo e glandular). O final desse período é marcado pelo início da diferenciação sexual.

3) PERÍODO FETAL (9ª a 40ª semana)

Durante essa fase, nenhuma característica anatômica nova é formada, mas se caracteriza pelo rápido crescimento do feto e pelo desenvolvimento das funções dos tecidos, órgão e sistemas até que esteja pronto para nascer. No início do terceiro mês, começam a aparecem os movimentos reflexos do feto (abrir e fechar a boca, engolir, cerrar punhos, por exemplo). O bebê, geralmente, nasce na 40ª semana de gestação, mas a idade gestacional pode variar entre 38 e 42 semanas.

Após o crescimento pré-natal, existem três outras fases específicas distintas: o crescimento da primeira infância; da segunda infância e o da adolescência, quando se inicia o pico do crescimento linear.

### Crescimento primeira infância

A primeira infância compreende o período desde o nascimento até, aproximadamente, os dois anos de idade. Durante essa fase, o crescimento é notavelmente rápido e incremental, caracterizado pelo crescimento do comprimento do indivíduo e pelo aumento de tecido subcutâneo.

No primeiro ano de vida, há um crescimento de, aproximadamente, 24 cm na altura e aumento de 6 kg no peso corporal. No segundo ano de vida, cresce mais 12 cm de altura e ganha, aproximadamente, 2,5 kg de peso.

Esta é a fase mais vulnerável aos distúrbios, por isso o acompanhamento da saúde e do bem-estar da criança, assim como a qualidade de vida, durante esta fase e a fase seguinte, é extremamente importante e deve ser constante (GALLAHUE; OZMUN, 2005; MALINA; BOUCHARD, 2002).

### Crescimento segunda infância

Essa etapa é caracterizada pelo declínio da velocidade de crescimento, uma vez que se torna uniforme, constante e estável. Compreende desde os três anos de idade até o período pré-púbere.

É uma fase marcada por aumentos estáveis de altura, peso e massa muscular. A taxa média de crescimento anual durante a segunda infância na altura e no peso, respectivamente, é de 5,1 cm e 2,3 kg.

As proporções corporais durante o início da infância apresentam notáveis alterações seguindo a tendência de direção de crescimento próximo-distal e cefalopodal, sendo que cada segmento corporal apresenta determinado ritmo de crescimento. O final da infância é caracterizado por um crescimento em forma de alongamento e preenchimento (MALINA; BOUCHARD, 2002).

### Crescimento adolescência

O período da adolescência se inicia nas meninas, aproximadamente, aos 11 anos de idade, e nos meninos, aproximadamente, aos 13 anos de idade (DE ONIS et al., 2007). É marcado por um período

de rápido aumento de peso e estatura, cuja idade de aparecimento, duração e intensidade desse crescimento variam de acordo com o potencial genético e outras características ambientais e externas que diferem de indivíduo para indivíduo.

Após conhecer brevemente as características das diferentes fases do crescimento, partiremos para o estudo das classificações de crescimento humano. Segundo Marcondes (1994), o crescimento varia de acordo com as características das diferentes partes do corpo e pode ser classificado como: crescimento somático; crescimento neural; crescimento genital; e crescimento linfoide. Essa divisão acontece de acordo com os diferentes tipos de tecido e partes do corpo, que apresentam diferentes características e ritmos de crescimento.

a) Crescimento Somático: refere-se ao crescimento do corpo como todo, considerando as dimensões externas (com exceção da cabeça e pescoço), tecidos muscular e ósseo, volume sanguíneo, órgãos dos aparelhos respiratórios, circular e digestivo, rins e baço. Tal crescimento vê-se representado pela curva de crescimento de peso e estatura que apresentam um pico de velocidade do zero aos dois anos e durante a adolescência (formando um S).

b) Crescimento Neural: refere-se ao crescimento de órgãos como o cérebro, cerebelo, aparelho ocular e perímetro cefálico. Esse tipo de crescimento apresenta-se em velocidade maior durante a primeira infância, 75% do crescimento do perímetro cefálico, por exemplo, acontece durante os dois primeiros anos de vida.

c) Crescimento genital: refere-se ao crescimento dos testículos, ovários, epidídimo, vesículas seminais, próstata, útero e anexos. Essas estruturas apresentam o crescimento acelerado durante o período da puberdade.

d) Crescimento linfoide: refere-se ao crescimento do timo, gânglios linfáticos, amigdalas, adenoides, folículos linfoides intestinais, sendo que o desenvolvimento máximo dessas estruturas linfoides ocorre entre os oito e dez anos de idade (MARCONDES, 1994).

Com a leitura do artigo citado a seguir, você poderá conhecer um pouco mais sobre o perfil de crescimento somático de crianças e adolescentes brasileiros:

BERGMANN, Gabriel Gustavo et al. Crescimento somático de crianças e adolescentes brasileiros. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.**, Recife, v. 9, n. 1, p. 85-93, mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v9n1/v9n1a10.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

Conhecendo todas essas características do crescimento humano, como profissionais responsáveis pelo corpo humano, podemos sempre estar atentos para o adequado crescimento de nossos alunos, para que, quando percebamos um possível desvio, saibamos comunicar os pais com embasamento teórico e encaminhá-los para que procurem um acompanhamento médico.

## Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema exposta no início da seção: ao iniciar seu trabalho junto a Roberto no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", desenvolvendo encontros de formação com os pais da comunidade, você foi desafiado a apresentar uma ideia de estruturação do primeiro encontro com a temática crescimento humano. Quais são os conteúdos que podemos trabalhar nesse encontro? Quais são relevantes para o conhecimento dos pais? Como tornar esse encontro interessante para eles?

Para resolver essa situação, seria interessante você partir dos conhecimentos prévios do público que gostaria de atingir, portanto, para o momento inicial do encontro, é interessante apresentar uma dinâmica de perguntas e respostas para saber o que os pais já sabem sobre crescimento e desenvolvimento infantil.

Após esse primeiro momento, é necessário apresentar os principais conceitos sobre o tema. Tendo em vista que se trata de

um projeto de conscientização, não há necessidade de aprofundar extremamente os temas, o mais interessante é que eles saibam o que é crescimento; quais são as principais características para cada etapa do crescimento; e quais são os cuidados que devem ser providenciados com relação aos fatores ambientais que influenciam o crescimento (nutrição, qualidade de vida, bem-estar e saúde, conforme apresentado no conteúdo).

Para tornar o encontro interessante, é importante procurar ferramentas metodológicas variadas, como utilização de multimídia, exemplos práticos e dinâmicos e uma linguagem clara, objetiva e o mais próxima possível da realidade da comunidade.

## Avançando na prática

### Mitos populares

#### Descrição da situação-problema

Para consolidar os conhecimentos teóricos apresentados, desenvolvemos a seguinte situação-problema para refletir e aplicar o conteúdo de forma prática: imagine que você é professor em uma escolinha de basquetebol, de uma turma de 12 crianças, de seis a oito anos de idade. As crianças que hoje têm oito anos começaram a ter aulas com você desde os seis anos. Certo dia, um pai te procura com dúvidas em relação à estatura de seu filho, pois, mesmo jogando basquete desde os seis anos de idade, ele não teve um crescimento expressivo em sua estatura até os oito anos. Qual seria sua resposta?

#### Resolução da situação-problema

Situações como essa podem ser recorrentes durante sua prática profissional, portanto manter-se informado e atualizar com frequência seu embasamento teórico sobre temas relacionados com a sua área de formação é sempre muito importante.

Como resposta para o pai, é importante que você explique que o fato de jogar basquetebol não fará, necessariamente, com que o seu filho cresça mais. Explique que o principal determinante para o potencial de crescimento é a herança genética e que esta fase

em que o filho se encontra é caracterizada por um crescimento lento, porém constante ao longo dos anos, até o momento da pré-adolescência, quando acontecerá o famoso "estirão" de crescimento. A adequada nutrição também é importante para o bom andamento do crescimento. Sugira que ele procure o pediatra para avaliar se a criança se encontra dentro dos padrões da normalidade para sua faixa etária.

## Faça valer a pena

**1.** O ser humano é um ser vivo em constante desenvolvimento. Começamos como meras estruturas microscópicas dentro do ventre materno e, em seguida, iniciamos nossa jornada no mundo como bebês; crescemos e nos tornamos crianças, adolescentes, adultos e, por fim, idosos. O crescimento é um dos responsáveis pelas modificações do organismo humano, e é resultado da soma de processos celulares, bioquímicos, biofísicos e morfogenéticos.

Assinale a alternativa que apresenta a definição correta do termo "crescimento".

a) É o aumento da estatura por processos biológicos do sistema musculoesquelético.

b) É sinônimo de desenvolvimento e significa progresso do organismo humano.

c) É o aumento dimensional do corpo como um todo ou de partes específicas.

d) É o resultado da soma da maturação biológica com as experiências extrínsecas.

e) É o processo de tornar maduros os diversos sistemas do organismo humano.

**2.** O crescimento é um fenômeno complexo, resultado da soma de processos celulares, bioquímicos, biofísicos e morfogenéticos. Todos nós nascemos com um potencial genético de crescimento que pode ou não ser atingido, dependendo da influência de fatores intrínsecos e fatores extrínsecos (AMARAL, 2007).

A seguir, listamos um conjunto de fatores que influenciam ou não o processo de crescimento humano: alimentação; saúde; anomalias cromossômicas; herança genética; déficit hormonal; etnia; condição socioeconômica.

Assinale a alternativa que classifica esses fatores em extrínsecos, intrínsecos ou não influentes, respectivamente.

a) Extrínseco; extrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; não influente; extrínseco.

b) Intrínseco; extrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; extrínseco; extrínseco.

c) Extrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; não influente; extrínseco.

d) Extrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; extrínseco; extrínseco.

e) Intrínseco; extrínseco; intrínseco; intrínseco; intrínseco; não influente; extrínseco.

**3.** "O crescimento é considerado um dos melhores indicadores de saúde da criança uma vez que, ao longo desse processo, ele sofre influência direta de fatores ambientais tais como alimentação, patologias, condições de habitação e saneamento básico, assim como acesso aos serviços de saúde, cuidados de higiene e a relação mãe-bebê. Através do acompanhamento do crescimento e do pleno conhecimento dos fatores envolvidos nesse processo, o pediatra pode não só apoiar a manutenção e promoção de um crescimento saudável, como intervir, o mais precocemente possível, nos casos de desvio, possibilitando, assim, que o processo de crescimento se concretize na plenitude do potencial genético da criança" (AQUINO, 2011).

A partir da leitura do texto apresentado, percebemos a importância dos profissionais da saúde para auxiliar no acompanhamento do processo de crescimento para o adequado desenvolvimento de um indivíduo.

(   ) O termo crescimento linear é utilizado quando o processo de crescimento acontece de forma progressiva, e em velocidade constante desde o nascimento até a adolescência.

(   ) Existe um padrão de tendência de crescimento com base em pesquisas científicas e nas características do processo em cada faixa-etária que determina uma ferramenta de controle para indicar uma faixa de normalidade de crescimento.

(   ) O crescimento linear (altura) é constante e progressivo do nascimento até o final da segunda infância quando apresenta um pico de velocidade conhecida como "estirão de crescimento".

Para avaliar seus conhecimentos sobre o tema, leia as sentenças apresentadas anteriormente, julgue-as como verdadeiras (V) ou falsas (F) e, em seguida, assinale a alternativa correta.

a) F – V – F.

b) V –  V – V.

c) F – F – F.

d) V – F – F.

e) F – V – V.

# Seção 1.2

## Conceitos, características e definições de desenvolvimento

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Após o aproveitamento da Seção 1.1, espera-se que você tenha refletido e internalizado os principais aspectos relacionados ao crescimento humano para enriquecer seu embasamento na prática profissional.

Em sequência, o estudo será direcionado para conhecimentos sobre o desenvolvimento humano, com o objetivo de desenvolver os principais conceitos, características e definições dele.

Como objetivos específicos, espera-se que, por meio do autoestudo, você aprenda o conceito de desenvolvimento humano; reflita sobre os fatores que influenciam nele; relacione as diversas concepções teóricas que delimitam estudos sobre desenvolvimento humano e suas principais características; familiarize-se com as propostas sobre as fases de desenvolvimento de acordo com os respectivos modelos teóricos; e identifique aspectos relacionados ao desenvolvimento de sistemas corporais.

Relembrando o contexto de aprendizagem exposto no início da unidade, você iniciará seu trabalho no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", com a responsabilidade de desenvolver encontros de formação para pais, visando proporcionar orientações sobre o crescimento e desenvolvimento de seus filhos.

O primeiro encontro, no qual foram abordados conhecimentos sobre o crescimento humano, teve resultados exitosos, e os pais voltaram interessados para adquirir novas informações no segundo encontro.

No primeiro encontro, você e o professor Roberto realizaram um questionário diagnóstico para contextualizar o nível de

conhecimento dos pais sobre o assunto. A partir dele, vocês perceberam que existe uma confusão entre os termos crescimento e desenvolvimento. Quais estratégias adotarão para sanar essa questão no próximo encontro, diferenciando, assim, crescimento de desenvolvimento?

A partir dessa situação-problema, nesta seção, você aprenderá conceitos, características e definições de desenvolvimento humano, pois crescimento já foi abordado na seção anterior, assim você será capaz de resolver a situação.

## Não pode faltar

Como visto na seção anterior, crescimento é um processo biológico referente ao aumento do tamanho do corpo como todo ou de áreas específicas dele (MALINA; BOUCHARD, 2002; RÉ, 2011; TANI et al., 1988; GALLAHUE; OZMUN, 2005), porém o ser humano não é formado somente por sua dimensão biológica. Somos seres complexos, desenvolvendo-nos por meio da interação entre indivíduo e ambiente dentro de distintos contextos. Portanto, o conceito de desenvolvimento torna-se mais abrangente ao definir-se como todo processo de evolução humana fundamentada pela interação do indivíduo com o ambiente, englobando desde processos biológicos até processos sócio-históricos e culturais, isto é, um sistema que se estrutura, no mínimo, em uma relação bidirecional (MAGNUSSO; CAIRNS, 1996).

Segundo Lawrence e Dodds (1997, p. 293), o desenvolvimento é:

> Uma estrutura sistêmica de relações bidirecionais entre níveis verticais e horizontais, ocorrendo em um tempo social e pessoal, sendo as mudanças probabilísticas e manifestadas em padrões de coações coordenadas por meio de níveis do funcionamento humano.

**Assimile**

A ciência do desenvolvimento humano é um campo interdisciplinar que estuda os fenômenos do desenvolvimento do indivíduo, um ser

biopsicossocial, focalizando a ontogênese (transformações sofridas pelo indivíduo desde o embrião até sua forma plena) dos processos evolutivos, destacando desde os processos biológicos até os socioculturais, abrangendo as áreas social, psicológica e biocomportamental. É uma disciplina que emergiu e se desenvolveu, moldando teorias que delimitam linhas de pesquisa sobre o tema (ASPESI; DESSEN; CHAGAS, 2008; GALLAHUE; OZMUN, 2005; CLARKE-STEWART et al., 1985; MAGNUSSO; CAIRNS, 1996; DESSEN; GUEDEA, 2005).

As teorias que fundamentaram a ciência do desenvolvimento humano começaram a ser formuladas no século XIX. A teoria da evolução de Darwin, publicada em 1859, desenvolvida sobre uma perspectiva filogênica, direcionou olhares e despertou curiosidade sobre a observação do desenvolvimento do homem, culminando na concepção de modelos teóricos especificamente voltados para a psicologia e o desenvolvimento humano: teorias maturacionais; teorias psicanalíticas; teorias do desenvolvimento cognitivo; teorias de aprendizagem; teorias ecológicas (AESPESI et al., 2008; BEE; BOYD, 2011; BRONFENBRENNER, 2011; CLARKE-STEWART et al., 1985; GAUY; COSTA JUNIOR, 2008; GALLAHUE; OZMUN, 2005).

### Teorias maturacionais

As teorias maturacionais salientam a importância do papel dos sistemas biológicos na determinação do desenvolvimento humano. Teóricos como Gesell, Ilg, Ames e Amatruda (apud LEWIS; WOLKMAR, 1993), defendem que as mudanças durante o desenvolvimento são iniciadas pela predisposição inerente ao organismo em desenvolver-se (vitalismo) e pelo desenvolvimento espontâneo dos sistemas neurológico, muscular e hormonal do corpo, os quais intervêm nas capacidades motores e psicológicas (LEWIS; WOLKMAR, 1993).

Arnold Gesell foi um dos principais nomes quando estudamos as teorias maturacionais. Em sua teoria, o desenvolvimento estava fundamentado em aspectos biofisiológicos, por exemplo, quando o corpo da criança estivesse pronto para aprender a andar, ela aprenderia. Ele usou a palavra maturação para descrever o desenvolvimento sequencial com base em condições genéticas, argumentando que o fundamento de todo desenvolvimento residia em mudanças biológicas.

### Teorias psicanalíticas

Sigmund Freud (1856-1939) foi o fundador da abordagem psicanalítica e contribuiu significativamente para o estudo do desenvolvimento humano, assim como seus seguidores, em especial Erik Erikson (1963-1980).

O objetivo principal de Freud foi identificar o que resultaria na formação de uma personalidade patológica e anormal na idade adulta, e concluiu que a qualidade da relação familiar era fator decisivo para o saudável desenvolvimento dela.

A partir disso, as teorias psicanalíticas focaram, especialmente, no desenvolvimento da personalidade e têm em comum a concepção de que o desenvolvimento é um fenômeno sequencial ligado, principalmente, às questões maturacionais (biológicas) fortemente influenciadas pela qualidade do relacionamento com outras pessoas.

### Teorias do desenvolvimento cognitivo

As teorias do desenvolvimento cognitivo focam os estudos no desenvolvimento da cognição do ser humano e enfatizam a centralidade da relação com o ambiente como fator para o processamento do conhecimento. Em outras palavras, é pela interação com o ambiente e por meio da sua exploração ativa que a criança é capaz de desenvolver seus conhecimentos sobre o mundo.

Jean Piaget (1896-1980) foi o impulsionador das teorias do desenvolvimento cognitivo e focalizou seus estudos unicamente no desenvolvimento intelectual de crianças. Para ele, as crianças não eram receptores passivos de eventos ambientais, mas sim ativos em sua interação com o ambiente. Também, não acreditava que o desenvolvimento fosse meramente o resultado do desenvolvimento biológico maturacional, mas sim da intensa relação com o ambiente. Quanto mais rico o ambiente, mais rápido seria seu desenvolvimento. Lev Vygotsky (1896- 1934) foi outro importante teórico do desenvolvimento cognitivo e se diferenciou de Piaget ao analisar a importância da interação social no desenvolvimento da cognição humana.

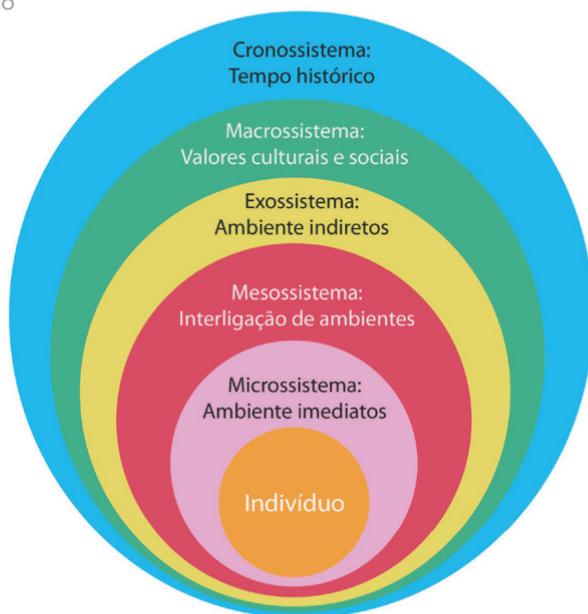
### Teorias de aprendizagem

As teorias de aprendizagem determinam que o desenvolvimento humano se encontra pautado na relação entre a maturação biológica e as vivências do indivíduo, considerando o comportamento humano um fenômeno plástico, capaz de ser moldado a partir da aprendizagem. Em outras palavras, o indivíduo desenvolve-se também pela influência de contextos de aprendizagem que moldam novas competências, habilidades e padrões de comportamento. Focam o olhar para o estudo do comportamento humano seguindo a teoria do Behaviorismo proposta por Watson (1878-1958). Três teóricos considerados grandes contribuintes para esse modelo teórico são Albert Bandura, Ivan Pavlov e B. F. Skinner.

### Teorias bioecológicas

Essas teorias consideram o desenvolvimento humano levando em consideração o indivíduo integrado ao contexto ambiental e do tempo histórico no qual se vive. Dentro dessa perspectiva surgiram duas ramificações: ramo de sistemas dinâmicos, que toma o desenvolvimento como não-linear e descontínuo, permitindo padrões individualizados para o contexto de cada indivíduo ao considerar fatores que promovem mudanças desenvolvimentistas (recursos) e fatores que impedem ou retardam o desenvolvimento (limitadores do desempenho); e o ramo do ambiente comportamental, que afirma que condições ambientais específicas influenciam de forma diferente o comportamento do indivíduo.

Bronfenbrenner é um dos principais teóricos desse modelo e define o desenvolvimento humano como um fenômeno de continuidade e mudanças nas características biopsicológicas dos seres humanos, tanto indivíduos quanto grupos, ao longo do ciclo vital, que transcende gerações. Ele se baseia nas relações interpessoais que acontecem dentro de uma larga escala de contextos (Figura 1.1).

Figura 1.1 | Modelo esquemático dos sistemas que influenciam o desenvolvimento do indivíduo

Fonte: adaptada de Bronfenbrenner (2011).

Para aprofundar-se nas teorias de Piaget, Vygotski (desenvolvimento cognitivo), Wallon e Skinner (aprendizagem), leia o artigo a seguir:

VIOTTO FILHO, Irineu A. Tuim; PONCE, Rosiane de Fátima; ALMEIDA, Sandro Henrique Vieira de. As compreensões do humano para Skinner, Piaget, Vygotski e Wallon: pequena introdução às teorias e suas implicações na escola. **Psicol. educ**., São Paulo, n. 29, p. 27-55, dez. 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n29/n29a03.pdf>. Acesso em: 28 out. 2016.

Essas concepções teóricas contribuíram significativamente para o avanço do campo científico do desenvolvimento humano, e atualmente as pesquisas e a produção científica direcionam-se para uma perspectiva sistêmica. Tal perspectiva trata-se de uma abordagem global do desenvolvimento humano considerando-o um campo interdisciplinar e complexo, cuja compreensão só é possível quando analisado de diversas perspectivas (biológica, fisiológica, psicológica,

neurológica, comportamental e sociocultural, por exemplo) e quando se compreende a interação e a inter-relação dinâmica de todos os processos e fatores que determinam o desenvolvimento humano (genética, maturação, cultura, relação social, aprendizado e experiência) (ASPESI; DESSEN; CHAGAS, 2008; BALTES, 1987; BALTES; REESE; NESSELROADE, 1988; BALTES; REESE; LIPSITT, 1980; BRONFENBRENNER, 2005; FORD; LERNER, 1992; LERNER, 1998; LERNER; DOWLING; ANDERSON, 2003).

**Reflita**

Um ser humano só se desenvolve pela inter-relação dos processos de crescimento, maturação e experiência/aprendizagem, influenciados por fatores internos (hereditariedade, genética e maturação biológica) e por fatores externos (sociedade, alimentação, interação socioafetiva, cultura, aprendizagem, experiências, contexto histórico e vivência).

Aquilo que se herda se organiza no genótipo individual. Este, por sua vez, molda-se de acordo com as interações ambientais que fazem parte do entorno do indivíduo e origina um fenótipo, as características visíveis de uma pessoa.

O princípio do desenvolvimento humano está pautado em uma dinâmica de adaptação do ser humano, que consiste em períodos de desajuste do equilíbrio do organismo para sucessivo período de ajuste. Tal dinâmica é consequência de tensões criadas nos níveis estrutural e funcional do organismo quando vivenciamos situações adversas à manutenção do equilíbrio (ASPESI; DESSEN; CHAGAS, 2008). Em outras palavras, quando nos deparamos com uma situação em que os sistemas do nosso organismo não são capazes de responder adequadamente, passamos por um período de adaptação, no qual se desenvolvem novos mecanismos que sejam capazes de responder à situação e voltar o organismo à situação de equilíbrio. De acordo com Pikunas (1979), é uma dinâmica na qual as potencialidades do indivíduo se desenrolam para a consolidação de novas habilidades, qualidades, traços ou características referentes ao crescimento, à maturação, aprendizagem e realização.

Dentro dessa dinâmica surge o conceito de estágio e transição do processo de desenvolvimento humano. A ideia de estágio deu-se pela observação de padrões comuns de comportamento e crescimento

em determinadas fases do ciclo da vida, as quais são marcadas por um período de transição quando se estabelecem novas competências para lidar com as mudanças características da fase subsequente (ASPESI; DESSEN; CHAGAS, 2008; KREPPNER, 2003; BEE; BOYD, 2011).

Dessen e Junior (2005, p. 24 apud ASPESI; DESSEN; CHAGAS, 2008) definem a trajetória do desenvolvimento como sendo a relação desses estágios:

> A forma como se estruturam as interações entre um determinado indivíduo e seu contexto, entre um estágio de vida e outro e o modo como os elos do funcionamento psicológico são estabelecidos entre os estágios tecem uma trajetória específica de influências, de modo que podemos traçar um mapa, por exemplo, das trajetórias intelectual, social e afetiva de cada um.

De acordo com Klauss Riegel (1975), durante a trajetória do desenvolvimento existem períodos com maior acúmulo de mudanças e períodos característicos por mudanças altamente significativas, que determinam *saltos do desenvolvimento.*

**Exemplificando**

Mudanças significativas são aquelas que demandam a adaptação de todas as partes do sistema em desenvolvimento. Por exemplo, a aquisição da linguagem altera as interações sociais, forma de pensar, e até requer mudanças no sistema nervoso, com a criação de novas sinapses; a chegada da puberdade também resulta em alterações do sistema biológico, da dinâmica social, afetiva e cognitiva.

Ao analisar a divisão de Bee e Boyd (2011), na qual separam a análise do desenvolvimento humano em criança física, criança pensante, criança social e criança integral, optou-se por classificar o desenvolvimento humano em categorias de acordo com seus diferentes domínios, somente para fins didáticos: desenvolvimento físico-motor; desenvolvimento cognitivo; desenvolvimento socioafetivo; e desenvolvimento moral.

Nos tópicos a seguir, as características de cada desenvolvimento ao longo das diferentes fases da vida (primeira infância, segunda infância, adolescência, fase adulta e senescência), de acordo com os seguintes autores: Bee e Boyd (2011); Malina e Bouchard (2002); e Papalia e Fieldman (2013).

### 1) Desenvolvimento físico-motor

Refere-se ao crescimento e à maturação dos sistemas biológicos e da saúde e as características para cada fase do ciclo vital, que serão apresentadas a seguir:

#### Período pré-natal

Durante o período gestacional, a vulnerabilidade das influências com o ambiente é grande, e o crescimento do corpo como um todo é o processo biológico protagonista durante o período.

#### Primeira infância

Do nascimento até os dois meses, as principais características do desenvolvimento físico-motor são as mudanças neurológicas: desenvolvimento dos neurônios; mielinização dos nervos; controle das ações por partes primitivas do cérebro; aumento de sensibilidade e início da coordenação sensório-motora; integração das funções amplas e refinadas do sistema nervoso central. Dos dois aos 18 meses de idade, acontece um refinamento da coordenação neuromuscular e maior integração entre sistema nervoso central e periférico, sendo que, ao final dos 18 meses, o desenvolvimento neurológico está, em grande parte, completo.

#### Segunda infância

Até os três anos, o indivíduo já apresenta controle sobre os músculos finos; as configurações motoras filogenéticas estão completas; a formação do cérebro também está completa. Até os seis anos de idade, o indivíduo adquire as configurações motoras ontogênicas e acontece o refinamento da coordenação para as ações motoras. Dos seis até o início da puberdade, há maior controle sobre os músculos do corpo e encontra-se pronto para a aquisição de várias perícias motoras.

### Adolescência

Aproximadamente, é na faixa-etária dos 10 aos 15 anos de idade que se inicia o período conhecido como puberdade. É caracterizado por significativas mudanças físico-motoras, especialmente hormonais. Características sexuais secundárias aparecem, a maturidade sexual é atingida e há uma notável mudança do corpo como um todo, com a qual o indivíduo deve se readaptar.

### Fase adulta

Essa fase vai dos 20-22 anos até os 60-65 anos de idade. Até os 20-22 anos de idade, o organismo volta ao equilíbrio após o desequilíbrio das mudanças da puberdade e já se encontra com características corporais da fase adulta. Durante a faixa dos 20 a 35 anos, o indivíduo encontra-se em nível ótimo de desenvolvimento fisiológico e controles psicomotores. A partir dos 35-40 anos até os 60-65 anos, percebem-se os primeiros sinais de declínio das capacidades físicas, como resistência, velocidade e força; dos sentidos, como visão e audição; da funcionalidade do sistema imunológico; assim como dos sistemas orgânicos em geral, resultando no aparecimento mais frequente de problemas de saúde. É entre os 40 e 60 anos, aproximadamente, que ocorre a menopausa para a mulher e o climatério ou andropausa para o homem.

### Senescência

É a última fase da vida, caracterizada pelo declínio dos sistemas do organismo como um todo, do sistema sensitivo, neurológico, cardiorrespiratório, imunológico, musculoesquelético e motor. Dessa forma, o organismo perde, aos poucos, a capacidade de voltar ao estado de homeostase corporal.

### 2) Desenvolvimento cognitivo

O desenvolvimento cognitivo é o desenvolvimento dos processos responsáveis pela cognição humana. Segundo Dorsch, Häcker e Stapf (2011), a cognição é comumente definida como todas as estruturas e processos relacionados com a consciência e o acumulo de conhecimentos, entre eles os pensamentos e a percepção. O principal pesquisador do desenvolvimento cognitivo foi Jean Piaget, que propôs o desenvolvimento dividido nos seguintes estágios: período sensório-

motor (zero a dois anos); período pré-operatório (dois a 7 anos); período de operações concretas (sete a 12 anos); e período de operação formal (12 anos em diante) (LA TAILLE, 2003; FURTADO; BOCK; TEIXEIRA, 1999).

A fim de entender todas as fases do ciclo vital (período pré-natal, primeira infância, segunda infância, adolescência, fase adulta e senescência), introduziremos as características do desenvolvimento cognitivo proposto por Piaget dentro delas:

### Pré-natal

Os sistemas orgânicos responsáveis pela cognição começam a se formar: desenvolvem-se as capacidades de aprendizagem e memórias, assim como a capacidade de responder a estímulos sensoriais.

### Primeira infância

Segundo La Taille (2003), Piaget defende que a criança nasce em um mundo estranho e caótico para ela. No recém-nascido, as ações são reflexas, portanto a cognição limita-se à interação com o meio a partir da percepção do seu redor através de movimentos reflexos. Progressivamente, os movimentos são aperfeiçoados, adquirindo habilidades que permitem uma exploração e percepção mais refinadas do ambiente, capacitando a repetição daquilo que lhe chama mais atenção. Até os dois anos de idade, a criança já se identifica como integrante ativo e passivo do ambiente e de seus eventos.

### Segunda infância

Dos dois aos sete anos, a criança encontra-se no estágio pré-operatório, o qual, segundo Piaget, é caracterizado pelo surgimento da função simbólica, aparecimento da linguagem (oral e corporal), entendendo que o desenvolvimento da linguagem depende do desenvolvimento da inteligência. Essa nova atribuição acarreta novas adaptações, não somente no campo cognitivo, mas também no afetivo e social, uma vez que consegue interagir com o próximo. Essa interação acelera o alcance do pensamento (que é egocêntrico, uma vez que ainda não concebe a existência de realidades das quais não faça parte), devido à falta de esquemas conceituais e de lógica (LA TAILLE, 2003). Dos sete aos 12 anos, a criança encontra-se no estágio

de operações concretas, no qual ela começa a adquirir a capacidade de estabelecer relações e coordenar pontos de vistas diferentes, tanto próprios quanto de próximos, saindo da fase caracterizada pelo egocentrismo (RAPPAPPORT, 1981). Durante esse estágio, a criança adquire a capacidade de interiorizar ações e raciocinar indutivamente, porém, tanto os esquemas conceituais quanto  as ações executadas mentalmente se associam a objetos ou situações passíveis de serem manipuladas ou imaginadas de forma concreta.

### Adolescência

A partir dos 12 anos, a criança está no estágio de operações formais, caracterizado pela aquisição da capacidade de raciocínio dedutivo e de gerar hipóteses na medida em que é capaz de formar esquemas conceituais abstratos e executar operações mentais por princípios da lógica formal. Em outras palavras, o indivíduo encontra-se apto a realizar análises críticas de si mesmo, dos outros e do ambiente. Começa a construir seus próprios valores, crenças e ideias, adquirindo autonomia.

### Fase adulta

Durante esta fase do ciclo vital, não há novas mudanças no desenvolvimento cognitivo e tampouco perdas em casos considerados dentro da normalidade, no entanto o pensamento crítico e moral torna-se mais complexo. Durante a faixa etária dos 40-65 anos, as capacidades mentais atingem seu auge (PAPALIA; FIELDMAN, 2013).

### Senescência

A partir dos 65 anos podem ser observados alguns declínios da funcionalidade cognitiva no que diz respeito à memória de curto-prazo e para tarefas que exijam rapidez.

### 3) Desenvolvimento socioafetivo

O ser humano já nasce com capacidade para estabelecer experiências e comportamentos emocionais, sendo que a primeira relação socioafetiva vivenciada é a relação familiar. A partir dela se constituirão as principais configurações emocionais do indivíduo. Portanto, entende-se que a adequada estimulação afetiva proveniente dos próximos influenciará positivamente para o desenvolvimento afetivo pessoal (GALVÃO, 2003; PIKUNAS, 1979; VYGOTSKI, 1999; 2001).

De acordo com Pikunas (1981), socialização refere-se ao processo de aprender a reconhecer e vincular-se a valores e expectativas grupais; tal aprendizagem depende das experiências de atividades sociais ao longo da vida.

### Primeira infância

As experiências de excitação vivenciadas durante a primeira infância serão definidas como agradáveis e desagradáveis, que serão refinadas, posteriormente, desenvolvendo os estados afetivos: afeição por adultos, afeição por crianças, ira, deleite, desgosto, angústia, alegria, excitação, medo, ciúme e prazer. De acordo com Vygotski (2001), as emoções diferenciam-se em "primitivas" e "secundárias". Esses estados emocionais terão comportamentos correlacionados a eles (VYGOTSKI, 2001; GALVÃO, 2003; SIMÃO, 2004).

### Segunda infância

À medida que crescemos, os comportamentos relacionados à expressão emocional se alteram, uma vez que passamos pela aquisição da linguagem à medida que traçamos o nosso desenvolvimento cognitivo. Aos cinco anos, a criança já é capaz de vivenciar todas as dimensões do emocional humano, com exceção para as emoções relacionadas à sexualidade, as quais serão despertadas somente após a puberdade (BEE; BOYD, 2011).

As relações fora do círculo familiar começam a se intensificar, uma vez que a criança começa a frequentar outros espaços sociais sem a presença dos pais (escola, esporte, casa de amigos), criando novas relações sociais, por exemplo, amizade ou relação professor-aluno.

De acordo com Baumrind (1972), é no final da segunda infância que a criança começa a formar sentimento e atitude e aprende a controlar seus sentimentos de forma a expressá-los dentro dos moldes socialmente aprovados.

### Adolescência

O período da adolescência é caracterizado por uma alta oscilação sentimental referente às alterações hormonais características da puberdade. A busca pela identidade social durante essa etapa é extremamente forte, portanto as relações sociais traçadas nessa fase

influenciarão diretamente essa busca de identidade pessoal. É nessa fase, também, o auge do desenvolvimento das emoções relacionadas à sexualidade e de experiência de relações amorosas.

### Fase adulta

É na idade adulta que o indivíduo atinge estabilidade de sua identidade e máximo refinamento de atitudes e sentimentos, sendo capaz de estabelecer relacionamento de companheirismo para a vida toda (ERIKSON, 1963).

### Senescência

Esta fase é caracterizada pelo declínio das relações sociais e do envolvimento emocional. As satisfações emocionais comumente aparecem mais relacionadas a eventos passados.

### 4) Desenvolvimento moral

O desenvolvimento moral está fundamentado na aprendizagem do certo e do errado. De acordo com Piaget (apud CLARK-STEWART et al., 1985), a moral consiste em um sistema de regras, herdadas culturalmente, e que deve ser procurada e alcançada no respeito que adquirimos por essas regras e desenvolve-se ao longo de três fases: 1) anomia: momento em que a moral ainda não está colocada, pois o indivíduo só segue regras por hábito ou dever, e não por relações de distinguir bem e mal; 2) heteronomia: a moral está relacionada à autoridade, ou seja, as regras são vistas como imposições tradicionais e imutáveis, acontecem assim porque alguém com maior autoridade (pai, mãe, professor) definiu-as e, portanto, devem ser seguidas; 3) autonomia: corresponde ao último estágio do desenvolvimento moral, no qual as regras são compreendidas e aceitas por reciprocidade e o respeito a elas é entendido como decorrente de acordo mútuo grupal, e que pode ser modificado a partir desse acordo mútuo (LA TAILLE, 1992).

De acordo com Piaget, a moralidade é atingida por meio do pensamento racional da relação de três dimensões: valores, princípios e normas (LA TAILLE, 1992).

**Reflita**

Será que a trajetória de desenvolvimento segue essa mesma ordem cronológica para todas as pessoas? É importante ter em mente que, pelo fato de o desenvolvimento ser um fenômeno complexo que sofre influência de fatores externos e internos, cada indivíduo pode apresentar um ritmo de desenvolvimento, apresentando as características de cada fase ou em idades precoces ou tardias, sem necessariamente ser considerada uma anormalidade. Também, é importante relembrar que o desenvolvimento, em todos os seus domínios, acontece de forma integrada.

Conhecendo todas essas características do desenvolvimento humano, como profissional responsável pelo corpo humano deverá atentar-se para o adequado desenvolvimento de seus alunos, pois, como mediador da aprendizagem, a relação que estabelecer com eles terá impacto direto na sua trajetória.

## Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema exposta no início da seção: no primeiro encontro, você e o professor Roberto realizaram um questionário diagnóstico para contextualizar o nível de conhecimento dos pais sobre o assunto, e a partir dele perceberam que existe uma confusão entre os termos crescimento e desenvolvimento. Quais estratégias adotarão para sanar essa questão no próximo encontro?

Desenvolvimento é um termo mais amplo e complexo que crescimento, mas comumente são utilizados como sinônimos. Para sanar essa questão, é interessante explicar aos pais a abrangência do termo desenvolvimento a partir de exemplos práticos. Mostre que crescimento é uma medida quantitativa de tamanho e dimensão, mas o desenvolvimento refere-se à soma do crescimento, com a maturação biológica e as vivências. A criança cresce quando aumenta de tamanho, mas se desenvolve quando é capaz de gerar novas competências por meio da relação indivíduo-ambiente. Para exemplificar, é interessante mostrar vídeos de bebês aprendendo a andar, falar, compreender e assimilar o seu entorno. Durante essa fase, a formação de novas competências chama muito a atenção

dos pais, por isso, é um bom exemplo para entenderem como a relação com o ambiente rico em estimulação resulta positivamente no desenvolvimento de seus filhos.

## Faça valer a pena

**1.** Somos seres complexos que nos formamos pela interação entre indivíduo e ambiente dentro de distintos contextos.

"a forma como se estruturam as interações entre um determinado indivíduo e seu contexto, entre um estágio de vida e outro e o modo como os elos do funcionamento psicológico são estabelecidos entre os estágios tecem uma trajetória específica de influências, de modo que podemos traçar um mapa, por exemplo, das trajetórias intelectual, social e afetiva de cada um". (ASPESI et al. apud DESSEN; JUNIOR,2005, p. 24)

A partir da concepção formulada anteriormente  assinale a alternativa que identifique corretamente as possíveis influências sobre o desenvolvimento humano de acordo com a teoria bioecológica proposta por Bronfenbrenner (2005).

a) Tempo histórico (cronossistema); valores culturais e sociais (macrossistema); ambientes indiretos (exossistemas); interligação de ambientes (mesossistema); ambientes imediatos (microssistema); e indivíduo.

b) Idade cronológica (cronossistema); conjunto de ambientes (macrossistema); ambientes indiretos (exossistemas); ambientes neutros (mesossistema); ambientes imediatos (microssistema); e indivíduo.

c) Idade biológica (cronossistema); valores culturais e sociais (macrossistema); ambientes externos (exossistemas); ambientes conjuntos (mesossistema); ambientes internos (microssistema); e indivíduo.

d) Tempo de vida (cronossistema); ambientes indiretos e diretos (macrossistema); ambientes indiretos (exossistemas); ambientes diretos (mesossistema); sistemas biológicos internos (microssistema); e indivíduo.

e) Tempo de desenvolvimento (cronossistema); mundo (macrossistema); ambientes indiretos (exossistemas); ambientes diretos (mesossistema); fatores extrínsecos (microssistema); indivíduo.

**2.** Concepções teóricas, formuladas a partir do século XX, contribuíram significativamente para o avanço do campo científico do desenvolvimento humano, e atualmente as pesquisas e a produção científica direcionam-se para uma perspectiva sistêmica.

Assinale a alternativa que indique corretamente o nome das principais concepções teóricas que influenciaram o campo científico do desenvolvimento humano.

a) Psicopedagógicas, behavoristas, interacionistas, cognitivas, biológicas, maturacionais e bioecológicas.

b) Psicológicas, educacionais, biológicas, desenvolvimento intelectual, maturacionais e ecológicas.

d) Psicanalíticas, de aprendizagem, do desenvolvimento cognitivo, maturacionais e bioecológicas.

e) Ambientalistas, educacionais-pedagógicas, congnitivo-interacionista, evolutivas e socioecológicas.

**3.** Leia as afirmações a seguir sobre desenvolvimento humano:

( ) O desenvolvimento humano segue estritamente uma ordem cronológica específica ao longo da vida, sendo considerada uma anormalidade qualquer desvio.

( ) O desenvolvimento refere-se a processos biológicos que integram o crescimento e a maturação biológica.

( ) A trajetória do desenvolvimento humano é traçada pela dinâmica de desajuste do equilíbrio dos sistemas corporais para subsequente volta ao equilíbrio com a consolidação de novas aquisições.

( ) O desenvolvimento é um fenômeno abrangente que sofre influência do contexto histórico, cultural, social, de processos biológicos (crescimento e maturação) e pela relação do indivíduo com o ambiente.

Após ler e refletir as afirmações apresentadas, classifique-as como verdadeiras ou falsas e em seguida, assinale a alternativa correta.

a) V, F, V, F.

b) V, V, F, F.

c) V, V, V, V.

d) F, F, F, F.

e) F, F, V, V.

# Seção 1.3

## Conceitos, características e definições de maturação biológica

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Parabenizamos você por todo seu empenho até então. Agora, iniciaremos nossa última seção de estudo da unidade!

Nas seções anteriores, você conheceu as características e definições dos conceitos "crescimento" e "desenvolvimento humano", e durante os estudos se familiarizou com um termo que ainda não foi introduzido: "maturação biológica".

A compreensão deste termo é importante para o estudo do crescimento e desenvolvimento humano, pois, como definido na seção anterior, o desenvolvimento integral do ser humano acontece por meio da somatória de efeitos dos processos de crescimento, maturação biológica e experiências vividas (relação com o ambiente).

Ao longo dessa seção, você aprenderá os conceitos, as características e definições de maturação biológica, conhecendo como se desenrola o processo maturacional das proporções físicas, das funções esquelética, reprodutora, somática, neuroendócrina e neuromuscular. Nosso principal objetivo é que você seja capaz de aplicar tais conceitos em sua prática profissional com total compreensão.

Relembrando o contexto de aprendizagem, você iniciou seu trabalho junto ao professor Roberto, no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", com a responsabilidade de desenvolver encontros de formação para pais, visando proporcionar orientações sobre o crescimento e desenvolvimento de seus filhos. Para finalizar os encontros, abordará a temática da maturação biológica e deverá pensar, junto ao professor Roberto, as seguintes questões: quais são os principais conceitos que devem ser apresentados? Quais são as

principais características da fase de maturação, importantes para que os pais saibam lidar corretamente com essa fase da vida de seus filhos?

A partir dessa situação damos início aos seus estudos sobre maturação biológica. Aproveite este momento e assimile os conhecimentos!

## Não pode faltar

O aspecto biológico do desenvolvimento humano não diz respeito unicamente ao processo de crescimento. O processo de crescimento resulta na formação das estruturas que fazem parte do nosso organismo, porém o desenvolvimento das funções que essas estruturas são responsáveis em exercer também é fruto do processo de evolução, conhecido como maturação biológica, pois tais estruturas não nascem 100% prontas para desempenhar plenamente suas funções.

Segundo Gallahue e Ozmun (2005, p. 15), maturação biológica "refere-se a alterações qualitativas que capacitam o indivíduo a progredir para níveis mais altos de funcionamento". É um progresso em direção ao estado biológico maduro regulado por um "relógio biológico" inato ao organismo humano (BAXTER-JONES; EISENMANN; SHERAR, 2005; GALLAHUE; OZMUN, 2005; MALINA; BOUCHARD, 2002; MALINA et. al, 2009).

De acordo com Malina e Bouchard (2002), o tempo no qual acontece esse progresso maturacional (tempo biológico) varia de indivíduo para indivíduo, portanto não acompanha o tempo cronológico. Para a mesma idade, crianças podem se encontrar em diferentes estágios de amadurecimento, pois cada indivíduo possui um "relógio biológico" próprio. É dentro desse conceito de tempos que encontramos os termos "idade biológica" e "idade cronológica", sendo o primeiro referente ao estado maturacional do indivíduo com base no tempo biológico, e o segundo referente aos anos de vida com base no tempo cronológico.

Os autores também salientam que, para estudar as características do processo maturacional, é necessário determinar um sistema

biológico específico, pois cada um possui um processo maturacional próprio.

### Maturação neurológica

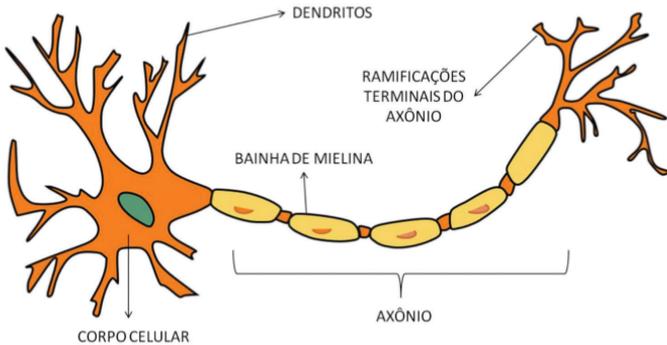
O sistema nervoso é responsável por possibilitar a integração do indivíduo com o ambiente externo. Ao captar estímulos externos, transformá-los em impulsos nervosos e conduzi-los através do organismo, o sistema nervoso é capaz de gerar sensações ou reações específicas. É, também, o principal responsável pelo controle das funções dos outros sistemas biológicos do organismo.

No momento que o ser humano nasce, o mesencéfalo e o bulbo são as estruturas mais desenvolvidas do sistema nervoso central, responsáveis por regular as funções vitais do organismo: a frequência cardíaca, a respiração, a atenção, o sono, a vigília, a eliminação e os movimentos da cabeça e pescoço, basicamente as atividades próprias de um recém-nascido (BEE; BOYD, 2011).

O córtex cerebral desenvolve-se por meio de surtos de crescimento acompanhado de um período de estabilidade (FISCHER; ROSE, 1994). Comumente são localizados, pois acontecem em uma parte específica do córtex ao invés de aplicar-se a ele como um todo (THOMPSON et al., 2000). Esses surtos podem estar correlacionados a fases do desenvolvimento cognitivo, uma vez que a aprendizagem ocorre paralelamente ao amadurecimento do córtex cerebral, sendo ambos fenômenos complementares (ANTUNHA, 1994; FISCHER; ROSE, 1994).

O desenvolvimento neural acontece, principalmente, pela atuação dos seguintes processos biológicos: a) sinaptogênese, b) mielinização e c) lateralização (BEE; BOYD, 2011).

**a) A sinaptogênese** é o processo de formação de sinapses (conexões) entre as células neurais (neurônios), que resulta do crescimento de dendritos e axônio, estruturas celulares que realizaram essas conexões (JOHNSON, 2005).

Figura 1.2 | Neurônio com a identificação de suas estruturas

Fonte: adaptada de: <https://pixabay.com/pt/neur%C3%B4nio-c%C3%A9lula-nervosa-ax%C3%B4nio-296581/>. Acesso em: 5 out. 2016.

De acordo com Johnson (2005), durante os dois primeiros anos de vida acontece a triplicação do peso total do córtex cerebral, resultante da rápida sinaptogênese que ocorre nesse período. Esse surto de desenvolvimento é seguido de um período de "poda", no qual se descartam as sinapses desnecessárias, deixando o sistema mais eficiente.

Esse sistema de sinaptogênese e "poda" está associado à experiência/aprendizagem. Assim como a aprendizagem pode desencadear a formação de novas sinapses, a experiência também determina aquelas que serão eliminadas de acordo com o uso ou desuso. Esta capacidade de moldar-se de acordo com as experiências do ambiente denomina-se plasticidade neural, cujo auge acontece durante os primeiros anos de vida (BEE; BOYD, 2011).

Por este motivo, crianças que se desenvolvem em ambientes ricos em estímulos formarão uma rede de sinapses mais complexa do que aquelas que se desenvolvem em ambientes menos ricos em estímulos (NELSON; DE HAAN; THOMAS, 2006; ESCORIHUELA; TOBENA; FERNANDEZ-TERUEL, 1994; GORDON, 1995).

**Reflita**

Apesar de a plasticidade neural ter seu auge durante os primeiros anos de existência, é importante lembrar que acontece ao longo de toda a vida também. Tem um papel importante para permitir que as experiências

sejam capazes de retardar o processo de envelhecimento do organismo humano por meio de diversos estímulos nas áreas biopsicofísicas, cognitivas e socioemocionais do ser humano.

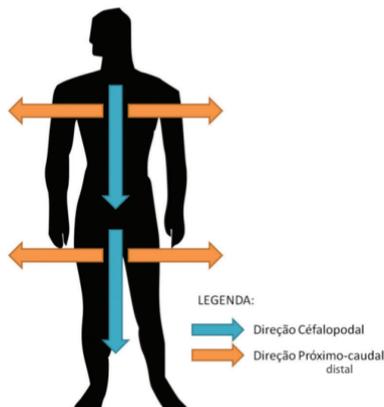
Pesquise mais

Para saber um pouco mais sobre a plasticidade cerebral, leia o artigo indicado e assista ao vídeo disponíveis a seguir:

ODA, J. Y.; SANT'ANA, D. M. G.; CARVALHO, J. Plasticidade e Regeneração do sistema nervoso: contribuição ao estudo de revisão. **Arq. Cien. Saúde Unipar**, v. 6, n. 2, p. 171-176, 2006.

Vídeo: Neuroplasticidade e Coaching. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zldNCOXflys>. Acesso em: 06 nov. 2016.

**b) A mielinização** é o processo responsável por aumentar a velocidade de transmissão e processamento das informações através da formação de coberturas de mielina (bainhas) em torno dos axônios que os isolam eletricamente, melhorando a condutividade dos nervos (BEE; BOYD, 2011). O processo de mielinização segue uma sequência céfalopodal e próximo-distal (Figura 1.3), acontece com maior rapidez durante os dois primeiros anos de vida e continua de forma mais lenta nos períodos seguintes (BEE; BOYD, 2011).

Figura 1.3 | Representação esquemática das direções céfalopodal e próximo-distal

Fonte: adaptada de: <https://pixabay.com/pt/homem-silhueta-masculino-figura-294314/>. Acesso em: 6 nov. 2016.

**Exemplificando**

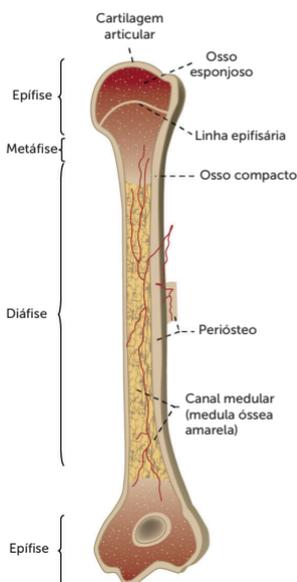
A mielinização dos neurônios da formação reticular, estrutura do córtex responsável pela atenção e pelo discernimento da significância da informação, inicia-se durante a primeira infância (bebê), mas apresenta surtos importantes durante toda a infância e adolescência, alcançando a maturação no início da idade adulta. Para os neurônios das áreas de associação, estrutura responsável pelas funções sensorial, motora e intelectual, a mielinização acontece com maior significância durante o período escolar, sendo que, dos seis aos 12 anos, os neurônios dessa área já se encontram quase completamente mielinizados (BEE; BOYD, 2011).

**c) A lateralização** é o processo de especialização funcional dos hemisférios do córtex cerebral. Essa especialização acompanha o crescimento de uma estrutura chamada corpo caloso, que separa e liga ambos os hemisférios, e apresenta um surto de amadurecimento desde o nascimento até os dois anos de idade. O hemisfério esquerdo associa-se às habilidades de pensamento linguístico, raciocínio analítico, memória verbal e produção e compreensão da linguagem; enquanto o hemisfério direito associa-se às funções cognitivas: atenção, percepção e memória visuoespaciais, esquema corporal, inteligência social e emocional, reconhecimento de expressões faciais e habilidade musical (MYERS, 2001). De acordo com alguns neurocientistas, o processo de lateralização é determinado geneticamente, no entanto, o momento em que cada função é lateralizada depende da interação entre genética e experiência (GUPTA et al., 2005; MILLS; COFFEY-CORINA; NEVILLE, 1994; JOHNSON, 2005).

### Maturação esquelética

A maturação esquelética acontece no momento em que o tecido cartilaginoso progride para tecido ósseo por meio do processo de ossificação. Ainda no estágio pré-natal, o esqueleto humano, formado por células cartilaginosas, inicia o processo de maturação por meio da ossificação dessas células (MALINA; BOUCHARD, 2002; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

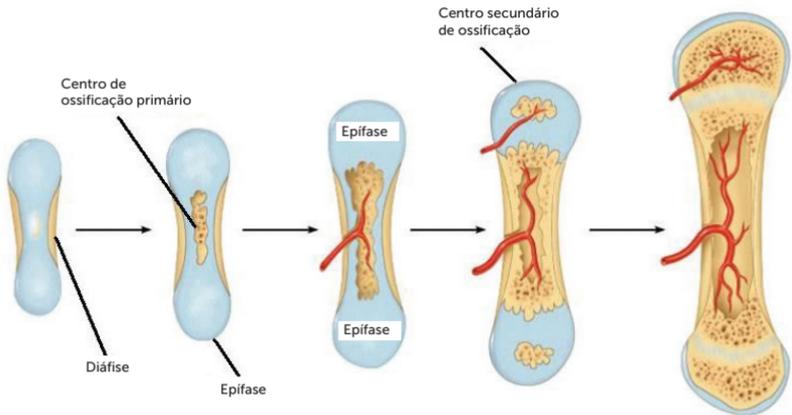
De acordo com Malina et al. (2009) e Malina e Bouchard (2002), a ossificação inicia-se ainda no estágio pré-natal, nos centros primários de ossificação, localizados na diáfise dos ossos (Figura 1.4). Próximo ao nascimento (úmero, fêmur e tíbia) e no pós-natal (outros ossos) formam-se centros secundários de ossificação localizados na epífise dos ossos (Figura 1.4).

Figura 1.4 | Estruturas do osso humano

Fonte: DEDMD.

Esses centros de ossificação formam-se a partir de uma sequência de processos: primeiro, as células cartilaginosas do centro da diáfise do osso se organizam em colunas e hipertrofiam; em seguida, essas células se tornam calcificadas, ao mesmo tempo em que osteoblastos, células ósseas, formam-se na superfície externa da cartilagem. Os osteoblastos, ao penetrarem junto a vasos sanguíneos na cartilagem calcificada, depositam a matriz óssea nas superfícies dessas células e, assim, formam-se os centros de ossificação (ROCHE, 1986 apud MALINA et al., 2009).

À medida que os centros de ossificação se expandem forma-se uma placa de cartilagem entre a epífise e a diáfise, conhecida como placa epifisal (placa de crescimento). Essa placa é responsável

pelo crescimento do osso em comprimento através da proliferação das células cartilaginosas. Esse crescimento cessa quando a taxa de proliferação celular diminui e a ossificação continua em um ritmo mais acelerado, até que o osso atinja maturação total com a união da epífise e diáfise totalmente calcificadas (Figura 1.5). Essa evolução inicia-se no período pré-natal e termina no início da idade adulta.

Figura 1.5 | Representação da maturação óssea

Fonte: <https://goo.gl/jVqGZx>. Acesso em: 6 nov. 2016.

## Maturação neuromuscular

O sistema muscular de um recém-nascido difere de crianças e de adultos, em estrutura, composição e funcionalidade (TARDELLI, 2002).

De acordo com Bee e Boyd (2011), os músculos tornam-se mais longos e compactos até a adolescência e apresentam surtos de crescimento acompanhando o desenvolvimento esquelético. Segundo Malina et al. (2009), o desenvolvimento muscular inicia-se com o processo de diferenciação das fibras musculares (miogênese) durante a segunda metade do período gestacional, e por volta do primeiro ano de vida o indivíduo já apresenta a distribuição de fibras muito parecida com a configuração de distribuição de um adulto.

Alterações bioquímicas, estruturais e neurais vão caracterizar a diferenciação de um sistema neuromuscular da criança e do adulto: as propriedades contráteis da musculatura esquelética modificam-se e aumentam a proporção de músculo em relação ao peso

corporal; acontecem alterações na composição bioquímica das células, influenciando o aumento e crescimento celular; e há uma variação no número de fibras que compõem uma unidade motora. A qualidade funcional do músculo varia à medida que há o refinamento das conexões neurais por meio do aumento da atividade neural e quando ocorre o aumento proporcional de fibra muscular do tipo I (BEE; BOYD, 2011; MALINA; BOUCHARD, 2002; MALINA et al., 2009; TARDELLI, 2002).

No recém-nascido, as unidades motoras (estruturas de ativação motora) são grandes e difusas, o nervo motor inerva muitas fibras musculares, a junção neuromuscular é pequena, os canais iônicos ainda não estão totalmente desenvolvidos e as reservas de acetilcolina são restritas quando comparadas às de um adulto.

Para saber um pouco mais sobre o funcionamento neuromuscular, leia o artigo a seguir:

HENRIQUES, T. C.; SOARES-FORTUNATO, J. M.; LEITE-MOREIRA, A. F. Sinaptogênese: do cone de crescimento à sinapse neuromuscular **Revista Portuguesa de Psicossomática**, Porto, v. 3, n. 1, p. 95-121, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28730109>. Acesso em: 6 nov. 2016.

### Maturação sexual

A maturação sexual está associada à obtenção de um estado maduro do sistema reprodutivo, o qual tornará o indivíduo apto a se reproduzir em situações de normalidade. Em outras palavras, para a mulher, a maturação sexual é atingida quando ocorre a produção de óvulos maduros e quando seu organismo está preparado para sustentar uma gravidez; e para os homens, é atingida quando ocorre a produção de espermatozoides maduros capazes de fertilizar um óvulo (MALINA et al., 2009).

Tal processo inicia-se, assim como nos outros sistemas, durante o período gestacional através da diferenciação sexual do embrião, e finaliza-se na idade adulta logo após a puberdade, resultando na fertilidade. O período da puberdade é uma fase que marca a transição da adolescência para a idade adulta e inclui o surgimento das características sexuais secundárias, a fase do pico de crescimento e a finalização da maturação do sistema reprodutivo (MALINA et al., 2009).

Sabe-se que o período da puberdade também é caracterizado por importantes mudanças psicológicas, socioafetivas e comportamentais, porém, lembre-se de que, nesta seção, consideramos somente os aspectos biológicos influentes nos processos de maturação biológica.

### Maturação somática

A maturação somática refere-se à maturidade do corpo físico como um todo analisando o desenvolvimento da proporção física por meio de três componentes que caracterizam a estrutura corporal morfológica (SHELDON; STEVENS; TUCKER, 1940):

a) Endomorfia: caracterizada pela proporção corporal de tecido adiposo e pela maciez e configuração dos contornos corporais.

b) Mesomorfia: caracterizada pela proporção de tecidos musculares, ósseos e conjuntivos.

c) Ectomorfia: caracterizada pela linearidade corporal e pela fragilidade aparente da composição corporal.

Esses três componentes, ao serem analisados de forma integrada, definem o somatotipo individual, cujo processo de maturação é regulado por fatores intrínsecos, por exemplo, a genética e a condição humoral do indivíduo, e extrínsecos, determinados pela relação com o ambiente do entorno do indivíduo.

### Fatores de influência da maturação

O processo de maturação biológica recebe a influência de diversos fatores, sendo eles: a) intrínsecos: reguladores internos ao

organismo, como hereditariedade biológica e regulação hormonal; e b) extrínsecos: reguladores externos ao organismo, como nutrição e realidade sociocultural.

> A natureza integrada do crescimento e da maturação é mantida por interação constante de genes, hormônios, nutrientes e fatores ambientais. O crescimento e a maturação são processos unificados, e os fatores que influenciam esses processos são inter-relacionados e interdependentes. (MALINA et al., 2009, p. 449)

### Genética

O efeito genético na regulação maturacional biológica está associado ao tempo e à sequência em que ocorrem os eventos de maturação, e à duração do processo como um todo. Idades do pico de crescimento acelerado, da menarca, do aparecimento das características sexuais secundárias e das mudanças morfológicas são todas reguladas, principalmente, por questões genéticas (MALINA et al., 2009).

### Regulação hormonal endócrina

Hormônios são moléculas produzidas e secretadas por células especializadas ou glândulas endócrinas responsáveis por exercer efeitos fisiológicos, morfológicos e bioquímicos em uma ou mais partes do organismo humano (GUYTON; HALL, 2011).

Hormônios endócrinos são secretados na corrente sanguínea e exercem suas funções nas células ou estruturas-alvo pela interação com receptores hormonais. Esses receptores são específicos para os hormônios que se conectam a eles, e, uma vez formado o complexo hormônio receptor, a resposta de efeito específico é iniciada (MALINA et al., 2009).

De acordo com Malina et al. (2009), existe um potencial para a modulação de efeitos no crescimento e na maturação que se reflete pela variação dos níveis hormonais circulantes na corrente sanguínea, variação do número de receptores, afinidade dos receptores para com os hormônios circulantes e responsividade das células-alvo.

As ações hormonais são, basicamente, regulatórias, e, segundo Malina et al. (2009), podem ser classificadas em três categorias:

a) Ações de morfogênese: referem-se a hormônios que regulam o crescimento físico, influenciando na taxa de crescimento do corpo e suas partes; e a maturação das gônodas, seguida do aparecimento das características sexuais secundárias.

b) Ações de integração: referem-se a hormônios que integram as atividades do corpo como um todo, por meio da circulação, em resposta a estímulos internos ou externos, e também como reações adaptativas em resposta a situações de estresse.

c) Ações de manutenção: referem-se a hormônios que agem em prol da manutenção do desenvolvimento corporal interno, por exemplo, a regulação de cálcio, sal e água, e a disposição de nutrientes ou substâncias, como a glicose, disponíveis no sangue.

São muitos os hormônios que têm papel no crescimento e na maturação do ser humano, e os principais são: hormônios do crescimento, da tireoide, insulina e esteroides sexuais, determinando efeitos integrados e específicos na regulação dos processos.

### Ambiente

Entre os fatores ambientais, a alimentação e a prática de atividade física influenciam diretamente no processo de crescimento e maturação biológica (MALINA et al., 2009). O estudo da influência da prática de atividade física no processo de desenvolvimento humano será explorado nas unidades de ensino seguintes, portanto partiremos para a análise da influência da alimentação.

O adequado funcionamento do organismo depende da ingestão de alimentos que forneçam todos os substratos necessários para gerar energia e manutenção das atividades basais. Nutrientes, como água, carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e minerais, são necessários em determinadas porções para cada estágio do desenvolvimento humano (MALINA et al., 2009).

Fatores, como herança cultural, condição socioeconômica, etnia e clima, também são estudados como possíveis influentes nesses

processos, porém a extensão e a maneira exata de sua influência dependem de uma complexidade maior para serem especificadas.

Após a leitura do material, percebe-se que, pela somatória do processo de maturação de todos os sistemas, determinado por regulação genética, hormonal e ambiente, o nosso organismo atinge o estado maduro, alcançando as proporções do corpo adulto para depois iniciar o período de declínio característico do processo de envelhecimento.

## Sem medo de errar

Após a leitura de nosso material teórico, voltamos à situação-problema descrita ao início de nossa seção: você e o professor Roberto devem estruturar a última reunião com os pais desenvolvendo a temática da maturação biológica, especificando as seguintes questões: quais são os principais conceitos que devem ser apresentados? Quais são as principais características do processo de maturação importantes para que os pais adquiram o conhecimento para lidar da melhor maneira possível com essa fase da vida de seus filhos?

Inicialmente, deve-se introduzir o conceito de maturação e explicar sua relação com os temas apresentados nos encontros anteriores. Os pais devem entender que a maturação é um fenômeno biológico que, integrada ao crescimento e à interação ambiental, determina o desenvolvimento humano, fenômeno muito mais amplo.

Em seguida, poder-se-ia pensar uma forma de identificar quais são as principais preocupações dos pais com relação ao tema por meio de uma dinâmica, para conduzir os assuntos de forma entretida e prática.

Pense que as principais mudanças maturacionais da trajetória de vida do ser humano acontecem durante o período da adolescência, portanto, para os pais, é interessante focar nas alterações visíveis e perceptíveis para eles durante essa fase, por exemplo: estirão de crescimento, aparecimento das características sexuais secundárias, importantes alterações hormonais e consequente alteração das proporções físicas. Lembre-se de especificar que todas essas alterações biológicas vêm integradas a alterações psicológicas e comportamentais, que provavelmente afetarão a relação socioafetiva

entre pais e filhos, por isso, talvez, seja importante ter em mente as características do desenvolvimento integral (físico-motor, cognitivo, socioafetivo e moral) na fase da adolescência. Explique o significado da puberdade, quais são as características da puberdade, quais são os cuidados que devem ser tomados no período da menarca – no caso de meninas –, a importância de se manter uma boa alimentação, de se manter um estilo de vida saudável e, dessa forma, guiará um encontro com muitos conhecimentos práticos.

## Avançando na prática

### Adaptando-se a um novo corpo

#### Descrição da situação-problema

Você é professor de ginástica artística em um clube na sua região, e uma das suas alunas recentemente passou pelo período da menarca. Reparando que as mudanças corporais próprias dessa fase a estão incomodando durante os treinos, qual deve ser sua atitude?

#### Resolução da situação-problema

Como professor, é importante que você leve uma conversa com sua aluna explicando as mudanças com as quais ela lidará durante essa fase, salientando que ela passará por um processo de adaptação ao novo corpo, mas que isso deve acontecer de forma natural e sem preocupações. Explique que as técnicas deverão ser reaprendidas com as novas dimensões corporais e que os treinos serão adequados para essa nova fase de sua vida.

## Faça valer a pena

**1.** O aspecto biológico do desenvolvimento humano não diz respeito unicamente ao processo de crescimento. O processo de crescimento resulta na formação das estruturas que fazem parte do nosso organismo, porém o desenvolvimento das funções que essas estruturas são responsáveis em exercer também é fruto do processo de evolução, conhecido como maturação biológica, pois tais estruturas não nascem 100% prontas para desempenhar plenamente suas funções.

Assinale a alternativa que indique as características gerais do processo de maturação biológica do ser humano.

a) A maturação biológica acompanha a idade cronológica, apresentando etapas de evolução específicas para cada idade, e acontece da mesma maneira em todos os sistemas do organismo humano.

b) A maturação biológica acompanha a idade cronológica, apresentando etapas de evolução específicas para cada idade, em que cada sistema biológico apresenta um processo de maturação específico.

c) A maturação biológica acompanha a idade biológica, tendo etapas que não acompanham, necessariamente, a idade cronológica, e acontece da mesma maneira em todos os sistemas do organismo humano.

d) A maturação biológica acompanha a idade biológica, tendo etapas que não acompanham, necessariamente, a idade cronológica, e cada sistema biológico apresenta um processo de maturação específico.

e) A maturação biológica acontece durante um surto de crescimento na infância e procede-se da mesma maneira para todos os indivíduos com características comuns para todos os sistemas biológicos.

**2.** Segundo Gallahue e Ozmun (2005, p. 15), maturação biológica "refere-se a alterações qualitativas que capacitam o indivíduo a progredir para níveis mais altos de funcionamento". É um progresso em direção ao estado biológico maduro regulado por um "relógio biológico" inato ao organismo humano (BAXTER-JONES; EISENMANN; SHERAR, 2005; GALLAHUE; OZMUN, 2002; MALINA; BOUCHARD, 2002; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Assinale a alternativa que relaciona corretamente as seguintes palavras-chave: "maturação somática" e "genética".

a) Maturação somática é a análise das proporções físicas do indivíduo como um todo e é significativamente influenciada pela expressão genética.

b) Maturação somática é a análise do sistema nervoso central do indivíduo e é significativamente influenciada pela expressão genética.

c) Maturação somática é a análise do sistema musculoesquelético do indivíduo e não tem significativa influência da expressão genética.

d) Maturação somática é a análise das proporções físicas do indivíduo como um todo e não tem significativa influência da expressão genética.

e) Maturação somática é a análise de todos os processos de maturação, em que a influência genética limita-se à determinação do tempo de duração do processo.

**3.** De acordo com esta definição (XIMENEZ, 1954), "MATURAR" é descrito como a ação de tornar maduro, amadurecer. Já o termo "MADURO" é descrito como plenamente desenvolvido.

A maturação biológica é um processo de evolução em direção ao estado biológico maduro, caracterizado por uma dimensão integradora, progressiva e complexa.

Analise a afirmação apresentada, justifique-a e, em seguida, assinale a alternativa correta.

a) A afirmação justifica-se ao analisar que o processo de maturação biológico é evolutivo, integrando a espécie humana, porém ainda não é compreendida totalmente por pesquisadores por conta de sua extrema complexidade no âmbito biopsicossocial.

b) A afirmação justifica-se ao analisar que o processo de maturação biológico integra de maneira complexa o funcionamento de processos sociais, comportamentais, biológicos e psicológicos de maneira diferente, porém complementar, em todos os sistemas biológicos.

c) A afirmação justifica-se ao analisar que o processo de maturação biológico integra de maneira complexa o funcionamento de processos sociais, comportamentais, biológicos e psicológicos, de maneira igual e evolutiva em todos os sistemas biológicos.

d) A afirmação justifica-se ao analisar que o processo de maturação biológico integra de maneira complexa o funcionamento de processos físicos, bioquímicos, fisiológicos, orgânicos, funcionais, de maneira igual e evolutiva em todos os sistemas biológicos.

e) A afirmação justifica-se ao analisar que o processo de maturação biológico integra de maneira complexa o funcionamento de processos físicos, bioquímicos, fisiológicos, orgânicos, funcionais, de maneira diferente, porém complementar, em todos os sistemas biológicos.

# Referências


AMARAL, V. L. **Psicologia da educação**: Crescimento e Desenvolvimento. Natal: EDUFRN, 2007.

ANTUNHA, E. L. G. Avaliação Neuropsicológica na Infância (0 a 6 anos). In: OLIVEIRA, V. B.; BOSSA, N. A. **Avaliação Psicopedagógica da Criança de Zero a Seis Anos**. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

________. Avaliação neuropsicológica na Infância (7 a 11 anos). In: OLIVEIRA, V. B.; BOSSA, N. A. **Avaliação Psicopedagógica da Criança de Sete a Onze Anos.** 15. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

________. Avaliação neuropsicológica na puberdade e adolescência. In: OLIVEIRA, V. B.; BOSSA, N. A. **Avaliação Psicopedagógica do Adolescente**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

AQUINO, L. A. Acompanhamento do crescimento normal. **Revista de Pediatria SOPERJ** - suplemento, p. 15-20, 2011.

ASPESI, C. C.; DESSEN, M. A.; CHAGAS, J. F. **A ciência do desenvolvimento humano**: uma perspectiva interdisciplinar. In: DESSEN, M. A.; COSTA JÚNIOR, A. S. L. (Eds.). A ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BALTES, P. B. Theoretical propositions of life span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. **Developmental Psychology**, v. 23, p. 611–626, 1987.

BALTES, P. B.; REESE, H. W.; LIPSITT, L. P. Life span developmental psychology. **Annual Review of Psychology**, v. 31, p. 65–110, 1980.

BALTES, P. B.; REESE, H. W.; NESSELROADE, J. R. **Life span developmental psychology**: Introduction to research methods. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

BAUMRIND, D. Some thougths about childrearing. In: BRONFENBRENNER, U. **Influences on human development**. Hinsdale, Ill.: Dryden, 1972.

BAXTER-JONES, A. D. G.; EISENMANN, J. C.; SHERAR, L. B. Controlling for maturation. **Pediatric Exercise Science**, n. 17, p. 18-30, 2005.

BEE, H. L.; BOYD D. **A criança em desenvolvimento**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BEE, H. L.; MITCHELL, S. K. **A pessoa em desenvolvimento**. São Paulo: Harbra, 1984.

BERGMANN, G. G. et al. Crescimento somático de crianças e adolescentes brasileiros. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**., Recife, v. 9, n. 1, p. 85-93, mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v9n1/v9n1a10.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRONFENBRENNER, U. **Bioecologia do desenvolvimento humano**: tornando os seres humanos mais humanos. Porto Alegre: Artmed, 2011.

__________. **Making human beings human**: bioecological perspectives on human development. London: Sage Publications, 2005.

CLARKE-STEWART, A. et al. **Child development**: a topical approach. New York, NY: John Wiley, 1985.

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, p. 660-667, 2007.

DESSEN, M. A.; GUEDEA, M. T. D. A ciência do desenvolvimento humano: ajustando o foco de análise. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 30, p. 11-20, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v15n30/04.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2016.

DORSCH, F.; HÄCKER, H.; STAPF, K. H. **Dicionário de psicologia**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ERIKSON, E. H. **Childhood and society**. New York: W. W. Norton, 1963.

ESCORIHUELA, R. M.; TOBENA, A.; FERNANDEZ-TERUEL, A. Environmental enrichment reverses the detrimental action of early inconsistent stimulation and increases the beneficial effects of postnatal handling on shuttlebox learning in adult rats. **Behavioural Brain Research**, v. 61,p. 169-173, 1994.

FISCHER, K.; ROSE, S. Dynamic development of coordination of components in brain and behavior: A framework for theory and research. In: FISCHER, K.; DAWSON, G. (Org.). **Human behavior and the developing brain**. New York: Guilford, 1994.

FORD, D. H.; LERNER, R. M. **Developmental systems theory**: An integrative approach. London: Sage, 1992.

FURTADO, O.; BOCK, A. M. B; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor**: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GALVÃO, I. Expressividade e emoções Segundo a perspectiva de Wallon. In: ARANTES, V. A.; AQUINO, J. G. (orgs.). **Afetividade na escola**. Alternativas teóricas e práticas. Campinas, SP: Ed. Summus, 2003.

GAUY, F. V.; COSTA JUNIOR, A. L. A natureza do desenvolvimento humano: contribuições das teorias biológicas. In: DESSEN, M. A.; COSTA JUNIOR, A. L. (Orgs.). **A ciência do desenvolvimento humano**: tendências atuais e perspectivas futuras. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GORDON, N. Apoptosis (programmed cell death) and other reasons for elimination of neurons and axons. **Brain & Development**, v. 17, p. 73-77, 1995.

GUPTA, R. et al. Diffusion tensor imaging of the developing human cerebrum. **Journal of Neuroscience Research**, v. 81, p. 172-178, 2005.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

JOHNSON, M. **Development neuroscience**, phychophysiology, and genetics. In: BORNSTEIN, M.; LAMB, M. Developmental science: An advanced textbook. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 2005.

KREPPNER, K. Social relations and affective development in the first two years in family contexts. In: VALSINER, J.; CONNOLLY, K. J. (Ed.). **Handbook of developmental psychology**. London: Sage, 2003.

LA TAILLE, Y. Desenvolvimento do juízo moral e afetividade na teoria de Jean Piaget. In: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. 13. ed. São Paulo: Summus, 1992.

________. Prefácio. In: PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

LASKER, G. W. Human biological adaptatiby: the ecological approach in physical anthropology. **Science**, v. 156, p. 1480-1485, 1969.

LAWRENCE, J. A; DODDS, A. E. Conceptual transposition, parallelism, and interdisciplinary communication. In: TUDGE, J.; SHANAHAN, M. J.; VALSINER, J. (Orgs.). **Comparisons in human development**: Understanding time and context. New York: Cambridge University Press, 1997.

LERNER, R. M. Theories of Human Development Contemporany perspectives. In: DAMON, W.; LERNER, R. M. (Eds.). **Hanbook of child psychology**. Theoretical models of human development. New York: Wiley, 1998.

LERNER, R. M.; DOWLING, E. M.; ANDERSON, P. M. Positive youth development: Thriving as a basis of personhood and civil society. In: FURROW, J.; WAGENER, L. (Eds.). **Applied Developmental Science**, v. 7, n. 3, p. 172-180, 2003.

LEWIS, Melvin; WOLKMAR, Fred R. **Aspectos Clínicos do Desenvolvimento na Infância e Adolescência**. 3. ed. São Paulo: Editora Artes Médicas, 1993.

MAGNUSSON, D.; CAIRNS, R. Developmental science: Toward a unified framework. In: CAIRNS, R. B.; ELDER, G. H.; COSTELLO, E. J. (Orgs.). **Developmental science**. New York: Cambridge University Press, 1996.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem**: do crescimento à maturação. São Paulo: Roca, 2002.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física**. São Paulo: Phorte, 2009.

MARCONDES, E. **Desenvolvimento da criança**: desenvolvimento biológico – crescimento. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994.

MARTINELLI JR., Carlos Eduardo; CUSTODIO, Rodrigo José; AGUIAR-OLIVEIRA, Manuel Hermínio. Fisiologia do eixo GH-sistema IGF. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 52, n. 5, p. 717-725, jul. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v52n5/02.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

MILLS, D.; COFFEY-CORINA, S.; NEVILLE, H. Variability in cerebral organization during primary language acquisition. In: DAWSON, G.; FISCHER, K. (Org.) **Human behavior and the developing brain**. New York: Guilford. 1994.

MOREIRA, L. M. A. Desenvolvimento e crescimento humano: da concepção à puberdade. In: _______. **Algumas abordagens da educação sexual na deficiência intelectual**. 3. ed. Salvador: EDUFBA, 2011.

MYERS, P. S. Toward a definition of RHD syndrome. **Aphasiology**, v. 15, n. 10/11, p. 913-918, 2001.

NAHAS, M. V. et al. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. **Rev Bras Cien Esporte**, v. 14, n. 1, p. 7-17, 1992.

NELSON, C.; DE HAAN, M.; THOMAS, K. **Neuroscience of cognitive development**: the role of experience and the developing brain. New York: Wiley, 2006.

PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

PIKUNAS, J. **Desenvolvimento humano**: uma ciência emergente. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.

_______. **Desenvolvimento humano**: uma ciência emergente. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE/SECRETARIA MUNICIPAL ADJUNTA DE ABASTECIMENTO. **Alimentação por Faixa Etária**. Disponível em: <http://www.pbh.gov.br/smaab/cartilhas/Cartilha_Alimentacao_por_Faixa_Etaria.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.

RAPPAPORT, C. R. Modelo piagetiano. In : RAPPAPORT; FIORI; DAVIS. **Teorias do Desenvolvimento**: conceitos fundamentais. vol. 1. EPU, 1981.

RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: implicações para o esporte. **Motricidade**, v. 7, n. 3, p. 55-67, 2011

REGEL, K. F. Adult life crises: a dialetic interpretation of development. In: DATAN, N.; GINSBERG, H. (Eds.). **Lifespan developmental psychology**: normative life crises. New York: Academic Press, 1975.

ROCHA FERREIRA, M. B. **Growth, physical performance and psychological characteristics of eight years old brazilian children from low socioeconomic background**. Doctoral Dissertation - University of Texas at Austin, 1987.

SHELDON, W. H.; STEVENS, S. S.; TUCKER, W. B. **The Varieties of Human Physique**. New York: Harper & Brothers Publishers, 1940.

SIMÃO, L. M. Alteridade no diálogo e construção do conhecimento. In: SIMÃO, L. M.; MARTINEZ, A. M. **Diálogos para a pesquisa e prática profissional em psicologia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

TANI, G. et al. **Educação Física escolar**: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo: EPU, 1988.

TARDELLI, M. A. Transmissão Neuromuscular: Anatomia, Fisiologia e Bloqueio, In: CAVALCANTE, I. S.; DIEGO, L. A. S. **Bloqueadores Neuromusculares Bases Científicas e Uso Clínico em Anestesiologia**. São Paulo: EPM, 2002.

THOMPSON, P. et al. Growth patterns in the development brain detected by using continuum mechanical tensor maps. **Nature**, n. 404, p. 190-193, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

________. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Artmed, 2001.

VIOTTO FILHO, I. A. T. PONCE, R. F.; ALMEIDA, S. H. V. As compreensões do humano para Skinner, Piaget, Vygotski e Wallon: pequena introdução às teorias e suas implicações na escola. **Psicol. educ**., São Paulo, n. 29, p. 27-55, dez. 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n29/n29a03.pdf>. Acesso em: 28 out. 2016.

# Crescimento e desenvolvimento humano: desenvolvimento motor

## Convite ao estudo

Caro aluno, bem-vindo à nossa segunda unidade de estudo. Antes de iniciar seus estudos, vamos só relembrar que a competência geral da disciplina é conhecer os aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento do corpo humano.

Após conhecer os conceitos introdutórios do assunto, o próximo passo será aprofundar os estudos na temática específica da motricidade humana, discorrendo sobre o desenvolvimento motor. Ao final da unidade, o principal objetivo é que você seja capaz de compreender adequadamente as vertentes do desenvolvimento motor para aplicá-las em sua prática profissional.

Para tornar nosso estudo mais prático e interessante, será apresentada uma situação como contexto de aprendizagem ligada ao nosso cotidiano, assim conseguiremos perceber como utilizar os conteúdos teóricos em situações reais da prática profissional.

Vamos retomar o contexto da unidade anterior, em que você iniciou seu trabalho no projeto social da sua comunidade, projeto este denominado "Crescendo e desenvolvendo juntos", que tem como objetivo promover a educação corporal sobre crescimento e desenvolvimento humano por meio de práticas motoras para a comunidade. Pelo sucesso apresentado em sua primeira responsabilidade, o coordenador designou-o para um novo trabalho: cuidar de um segmento do projeto,

"Movendo-se juntos", o qual pretende promover atividades que proporcionem à comunidade a oportunidade de obter desenvolvimento motor adequado.

É nesse contexto de aprendizagem que o conteúdo da unidade será desenvolvido. Durante a primeira seção, apresentaremos os principais conceitos, modelos teóricos de desenvolvimento motor, fatores que influenciam nesse processo, definição e classificação de termos específicos relacionados ao tema. Já na segunda seção, falaremos sobre as fases do desenvolvimento motor, abordando as principais características da motricidade humana durante a primeira infância, infância, adolescência e idade adulta. E, para finalizar a unidade, na terceira seção, falaremos sobre o desenvolvimento destas capacidades expondo conceitos, classificações e identificação das capacidades motoras e características do processo de seu desenvolvimento, assim como as especificações para cada fase da vida.

Familiarizado com o andar metodológico desta unidade de ensino e com os conteúdos que serão desenvolvidos, chegou a hora de colocar os "neurônios para funcionar" e caminhar para uma formação completa, capaz de nos tornar ótimos profissionais!

# Seção 2.1

## Compreendendo o desenvolvimento motor

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Agora, iniciaremos nossa primeira seção de estudo desta segunda unidade. Aqui, introduziremos os primeiros conceitos para compreender o desenvolvimento motor. Nosso principal objetivo é que você se familiarize com o conceito de desenvolvimento motor e compreenda o modelo teórico deste tipo de desenvolvimento, apresentado por Gallahue e Ozmun (2005), as propostas de classificação de habilidades motoras e os fatores que influenciam este desenvolvimento.

Relembrando o contexto de aprendizagem exposto no início da unidade, você iniciará seu trabalho no segmento "Movendo-se juntos", do projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", o qual pretende promover atividades que proporcionem à comunidade a oportunidade de obter desenvolvimento motor adequado.

A primeira meta colocada para o subprojeto "Movendo-se juntos" é promover uma capacitação com os monitores responsáveis por direcionar as atividades com as crianças, e você será o responsável por desenvolver essa palestra de orientação sobre desenvolvimento motor. Qual conteúdo será desenvolvido nesta exposição?

A partir dessa situação-problema, nesta seção, você terá contato com as ferramentas teóricas necessárias para respaldar esse novo desafio e, então, você será capaz de resolver a situação.

Bons estudos!

### Não pode faltar

Nossa vida gira em torno do movimento. Tudo o que fazemos envolve movimentos, desde tarefas mais complexas, como dançar e praticar esportes, até tarefas básicas e essenciais para

nossa sobrevivência, como respirar e comer. Como profissionais de educação física, o movimento adquire ainda um significado maior, pois é o objeto de trabalho protagonista em sua atuação. É por esse motivo que entender como adquirimos o controle e a coordenação dos movimentos torna-se essencial.

Para total compreensão sobre desenvolvimento motor, é importante definir alguns conceitos fundamentais. Inicialmente, é preciso entender a definição de *comportamento humano*, objeto principal de observação quando discutimos o desenvolvimento motor.

De acordo com Tani (2008), comportamento motor diz respeito a um sistema que resulta na execução de ações motoras, organizado pela interação horizontal de elementos, como sensação, percepção, tomada de decisão, programação e execução, e estruturado em múltiplos níveis, assumindo uma complexidade organizada.

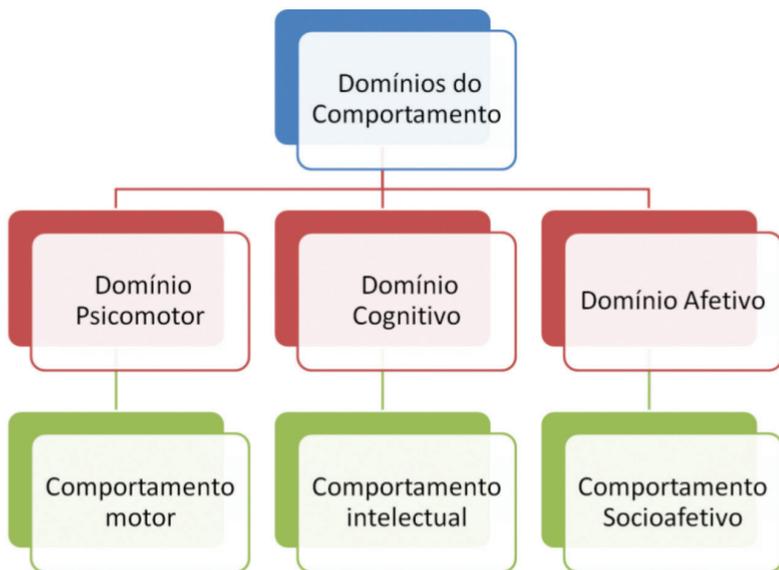
**Pesquise mais**

O comportamento motor, como área de estudo, passou por um notável avanço científico nas últimas décadas. Com a leitura do artigo a seguir, você conhecerá um pouco sobre as principais linhas de pesquisa da área relacionada com a Educação Física.

TANI, G. Comportamento motor e sua relação com a Educação Física. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 1, n. 1, p. 20-31, 2006. Disponível em: <http://www.socibracom.com/bjmb/index.php/bjmb/article/viewFile/4/2>. Acesso em: 25 nov. 2016.

Segundo Gallahue e colaboradores (2013), por meio da classificação das áreas do comportamento humano definida, primeiramente, por Bloom e seus colaboradores (1956 apud GALLAHUE et al., 2013), o comportamento motor está ligado ao domínio psicomotor, o qual abarca os processos de mudanças físicas e fisiológicas na estrutura do organismo e no funcionamento neuromuscular, no qual o movimento "é resultado de processos mediados cognitivamente em centros superiores (córtex cerebral), de atividades reflexas em centros inferiores

do cérebro ou de respostas automáticas do sistema nervoso central." (GALLAHUE et al., 2013, p. 31)

Figura 2.1 | Taxonomia do comportamento humano (BLOOM et al., 1956 apud GALLAHUE et al., 2013)

Fonte: elaborada pela autora.

Esse conceito de domínios do comportamento foi sistematizado, primeiramente, por Bloom e seus colaboradores (1956 apud GALLAHUE et al., 2013), com o intuito de estabelecer um esquema de classificação do comportamento como facilitador educacional. Entretanto, não se deve esquecer a dimensão inter-relacionada do comportamento, para o qual os três domínios apresentados sempre aparecem em todos os comportamentos humanos de forma integrada, porém um predomina sobre o outro em distintas circunstâncias.

Gallahue et al. (2013) explicam que o comportamento motor engloba alterações por meio do aprendizado e do desenvolvimento biológico, e as pesquisas nessa área procuram responder a questões referentes ao controle motor, aprendizagem motora e desenvolvimento motor.

*Controle motor* está relacionado à ação de estruturas neurais responsáveis pelos mecanismos e processos que coordenam e regulam os movimentos. Como campo de investigação, está preocupado em compreender como esses mecanismos e processos acontecem (TANI, 2005).

*Aprendizagem motora* é o processo pelo qual adquirimos a capacidade de solução de problemas motores. Como resultado, produzem-se alterações consistentes no comportamento motor a partir da relação entre experiência vivenciada, educação e treinamento com processos biológicos do indivíduo. A aprendizagem implica uma sequência de esforços conscientes para elaboração, execução, avaliação e modificações de ações motoras a cada tentativa de solucionar os problemas (GALLAHUE et al., 2013; TANI, 2008).

*Desenvolvimento motor* é definido como a sequência de alterações do comportamento motor ao longo de nossa vida. É o processo contínuo de modificação pelo qual adquirimos padrões de movimento e habilidades motoras que definirão o comportamento motor nas diversas fases da vida. Essas alterações são proporcionadas pela interação de determinados fatores: componente biológico do indivíduo, incluindo maturação, crescimento e genética; necessidade da tarefa; e condições do ambiente (GALLAHUE et al., 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; GALLAHUE; OZMUN, 2005; HAYWOOD; GETCHELL, 2016).

A *National Association for Sports and Physical Education*, por meio da Força de Desenvolvimento Motor (*Motor Development Task Force*), declarou como princípios do desenvolvimento motor: qualitativo, multifatorial, cumulativo, sequencial, direcional e individual. Os princípios entendem que o desenvolvimento motor segue uma sequência lógica de evolução (sequencial) com um objetivo final (direcional), em que os movimentos se tornam-se mais eficientes (qualitativo) e os novos comportamentos motores são adicionais aos preexistentes (cumulativo), sendo que este processo é individual, variando de pessoa para pessoa, recebendo a influência de fatores biológicos, emocionais e ambientais (multifatorial) (NASPE, 1995).

Outro termo importante é *movimento ou ação motora*. Movimento é qualquer alteração real da posição de qualquer parte de nosso corpo, é o resultado de processos motores subjacentes (GALLAHUE

et al., 2013). A execução de movimentos envolve a integração de atividades, como: estabelecimento de metas, tomada de decisão, processos de organização neurais e controle de respostas que resultam na execução de desejada ação motora (TANI et al., 2010).

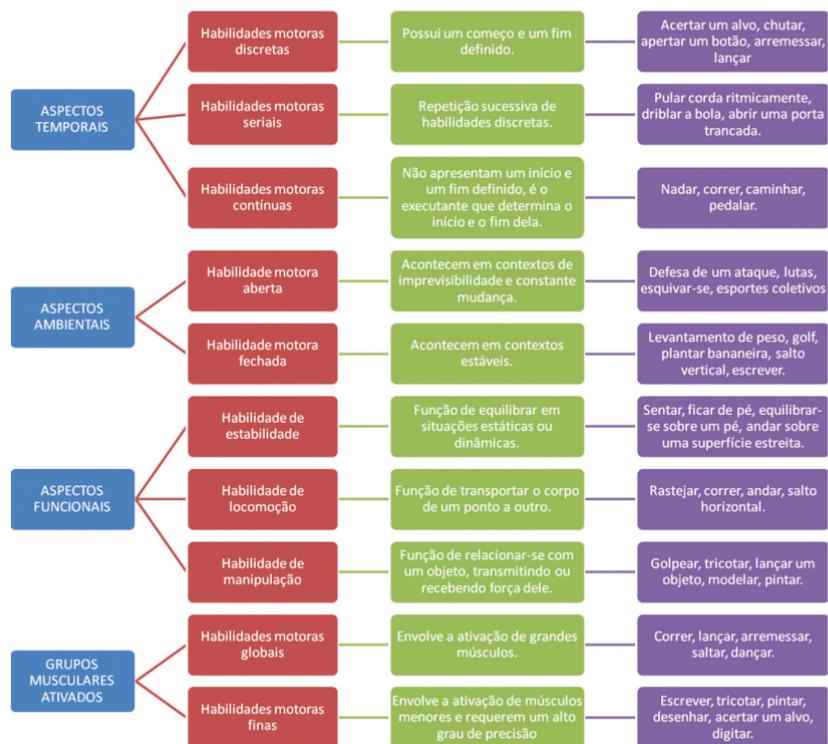
Uma série organizada de movimentos relacionados, como levantar o braço, abdução da perna ou flexão do quadril, determina um *padrão de movimento*. Em outras palavras, é o desempenho de um movimento isolado. Quando esses movimentos isolados de dois ou mais segmentos corporais combinam-se, formam um padrão de *movimento fundamental*, por exemplo, correr, saltar ou girar. O grau de precisão, exatidão, controle e eficiência no qual se realiza um padrão de movimento fundamental é chamado de *habilidade de movimento* (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Habilidade de movimento e habilidade motora, frequentemente, são considerados termos sinônimos, porém apresentam uma sutil diferença.

Habilidade de movimento considera as características do movimento visíveis a olho nu, enquanto habilidade motora considera os mecanismos subjacentes ao movimento, por exemplo, neurais, musculares, biomecânicos ou perceptivos (GALLAHUE et al., 2013).

No campo acadêmico, pesquisadores definiram esquemas de classificação de habilidades de movimento unidimensionais, observadas dentro de uma única dimensão, e bidimensionais, observadas ao longo de um contexto ampliado (GALLAHUE et al., 2013).

Existem quatro esquemas de classificação unidimensional amplamente utilizados na literatura dos últimos anos: com relação aos grupos musculares ativados; com relação aos aspectos temporais do movimento; com relação aos aspectos ambientais do movimento; e com relação aos aspectos funcionais do movimento (Figura 2.2).Os aspectos espaciais do movimento são controlados pela exigência da tarefa, enquanto os aspectos temporais são controlados pelo indivíduo que executa a ação. Tanto os aspectos espaciais quanto os temporais são regulados pela exigência da tarefa executada (GALLAHUE et al., 2013).

Figura 2.2 | Esquema dos tipos de classificação funcional

Fonte: adaptada de Gallahue et al. (2013).

Os modelos bidimensionais de classificação reconhecem a complexidade das habilidades de movimento humano e permitem visualizar o movimento em uma dimensão contínua: do simples para o complexo, do geral para o específico.

Um dos modelos bidimensionais foi desenvolvido por Gentile (2000). Ele foca no processo de aprendizado do movimento, levando em consideração o contexto ambiental no qual a habilidade é realizada e sua função.

Para o autor, o contexto ambiental determina condições reguladoras do movimento, que podem ser estacionárias ou móveis, com ou sem variabilidade. Com relação à função do movimento, Gentile (2000) apresenta que o corpo ou procura estabilidade, ou

locomoção, sendo que a movimentação, em ambos os casos, pode acontecer com a manipulação de objetos ou não. A partir dessa concepção, o autor propõe a classificação da habilidade em quadrantes que partem de contextos mais simples para aqueles mais complexos:

Figura 2.3 | Modelo de classificação bidimensional da habilidade de Gentile (2000)

| Ambiente/Função | ESTACIONÁRIA SEM MANIPULAÇÃO | ESTACIONÁRIA COM MANIPULAÇÃO | LOCOMOÇÃO SEM MANIPULAÇÃO | LOCOMOÇÃO COM MANIPULAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| ESTÁVEL SEM VARIAÇÃO | Tarefas estacionárias sem manipulação que acontecem em um ambiente estável sem variação | Tarefas estacionárias com manipulação que acontecem em um ambiente estável sem variação. | Tarefas de locomoção sem manipulação que acontecem em um ambiente estável sem variação. | Tarefas de locomoção com manipulação que acontecem em um ambiente estável sem variação. |
| ESTÁVEL COM VARIAÇÃO | Tarefas estacionárias sem manipulação que acontecem em um ambiente estável com variação | Tarefas estacionárias com manipulação que acontecem em um ambiente estável com variação. | Tarefas de locomoção sem manipulação que acontecem em um ambiente estável com variação. | Tarefas de locomoção com manipulação que acontecem em um ambiente estável com variação. |
| MÓVEL SEM VARIAÇÃO | Tarefas estacionárias sem manipulação que acontecem em um ambiente móvel sem variação | Tarefas estacionárias com manipulação que acontecem em um ambiente móvel sem variação. | Tarefas de locomoção sem manipulação que acontecem em um ambiente móvel sem variação. | Tarefas de locomoção com manipulação que acontecem em um ambiente móvel sem variação. |
| MÓVEL COM VARIAÇÃO | Tarefas estacionárias sem manipulação que acontecem em um ambiente móvel com variação | Tarefas estacionárias com manipulação que acontecem em um ambiente móvel com variação. | Tarefas de locomoção sem manipulação que acontecem em um ambiente móvel com variação. | Tarefas de locomoção com manipulação que acontecem em um ambiente móvel com variação. |



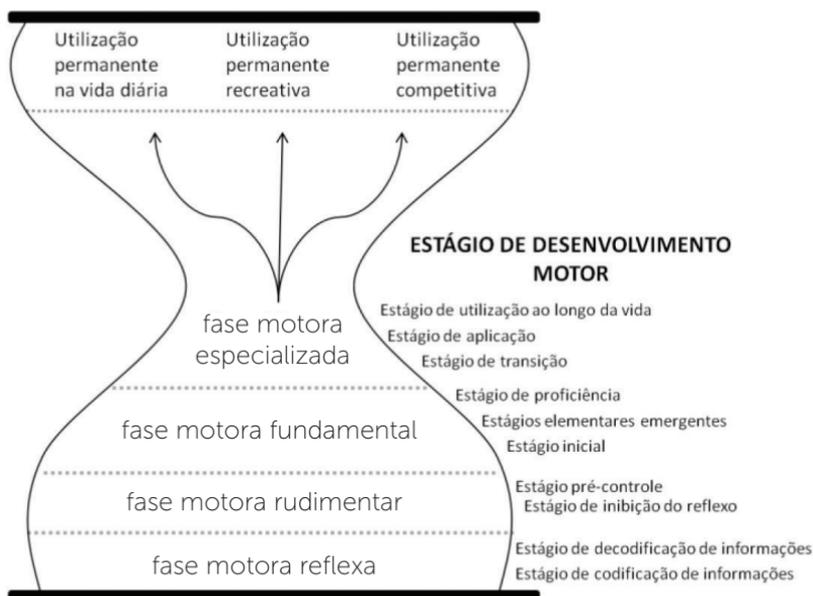
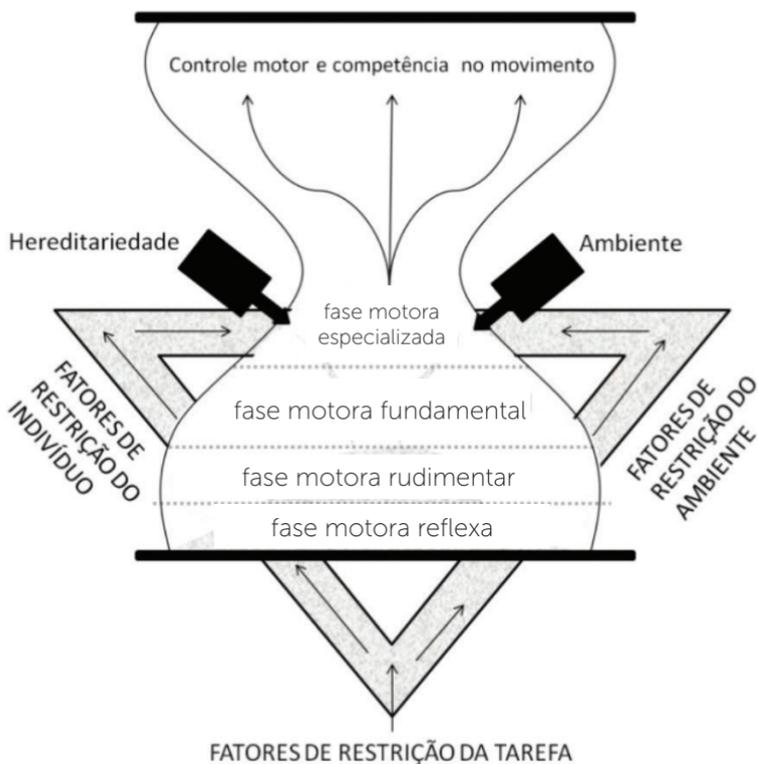
Fonte: elaborada pela autora.

Outro modelo bidimensional foi proposto por Gallahue (1982), Gallahue et al. (1972; 1975) e Gallahue e Ozmun (2005). Em sua proposta, os autores enfatizam o produto do desenvolvimento motor levando em consideração: a função da tarefa nas três categorias unidimensionais de movimento – estabilidade, locomoção e manipulação; e as fases de desenvolvimento proposto por seu modelo teórico – fase motora reflexa, rudimentar, fundamental e especializada.

**Exemplificando**

Apesar da utilidade de esquemas uni e bidimensionais para a classificação de habilidade de movimento, eles não são capazes de captar a natureza ampla, profunda e complexa do movimento humano.

O modelo teórico de Gallahue (1982) foi formulado a partir do método dedutivo, portanto ele integra fatos existentes e responde a hipóteses estáveis por meio de evidências empíricas que se relacionam com o tema estudado, e, quando experimentalmente testadas, produzem resultados que apoiam e sustentam a teoria. Esse modelo serve para caracterizar o fenômeno do desenvolvimento motor, porém não consiste em uma teoria abrangente, é um instrumento heurístico, um modelo conceitual, que fornece orientações gerais sobre o comportamento motor (GALLAHUE et al., 2013).

Figura 2.4 | Ampulheta triângulo – modelo de desenvolvimento motor

Fonte: adaptada de Gallahue (2013).

Levando em consideração que o desenvolvimento motor se refere às alterações do comportamento motor ao longo de nossa vida, uma das formas de se estudar este assunto é observando a progressão sequencial das habilidades de movimento ao longo da vida. Gallahue et al. (2013) apresentam as seguintes fases de desenvolvimento motor: reflexiva, rudimentar, fundamental e especializada. Elas serão caracterizadas na seção seguinte.

A ampulheta é utilizada como metáfora que representa a vida de um indivíduo. A areia introduzida na ampulheta representa a "substância da vida", que é proveniente da biologia individual, a hereditariedade, e também do ambiente. A quantidade de areia proveniente da hereditariedade é determinada no momento da concepção, sendo que cada pessoa terá uma quantidade de areia hereditária individual. Por outro lado, a areia proveniente

do ambiente não é predeterminada, ou seja, pode oferecer uma quantidade ilimitada de areia ao indivíduo (GALLAHUE et al., 2013).

As ampulhetas devem ser visualizadas como multidimensionais, pois têm largura, altura e profundidade, trabalhando no espaço e no tempo. Os pilares dela se manifestam em torno de domínios motor, cognitivo e socioafetivo, considerando, dessa forma, a interação de uma ampla variedade de fatores (GALLAHUE et al., 2013).

Outro aspecto interessante do modelo é que ele encara o desenvolvimento motor como um processo descontínuo. Vemos que a areia que cai amontoa-se no centro, evoluindo para os próximos estágios de maneira desigual. Gallahue afirma que determinados comportamentos motores de um indivíduo podem se encontrar em uma fase de desenvolvimento motor, enquanto outros encontram-se em outra fase distinta, portanto pode-se afirmar que "é um processo descontínuo que ocorre dentro de um sistema auto-organizado." (GALLAHUE et al., 2013, p. 68)

Assim como no modelo sugerido por Karl Newell (1986), Gallahue e Ozmun (2005) também consideram que a interação entre tarefa, indivíduo e ambiente leva a mudanças no desenvolvimento motor (HAYWOOD; GETCHELL, 2016). Os três fatores do triângulo são: restrições do indivíduo; restrições da tarefa; e restrições do ambiente. A palavra restrição deve ser entendida como condição que limita ou que encoraja movimentos (HAYWOOD; GETCHELL, 2016). As restrições do indivíduo dizem respeito ao físico, a restrições estruturais, ao comportamental e a restrições funcionais; as restrições do ambiente referem-se a tudo aquilo que é externo ao nosso organismo, podendo ser físicas ou socioculturais; e as restrições da tarefa são aspectos exigidos por um movimento ou uma atividade.

**Exemplificando**

**Restrições estruturais do indivíduo:** estrutura corporal do indivíduo, como altura, peso e massa muscular.

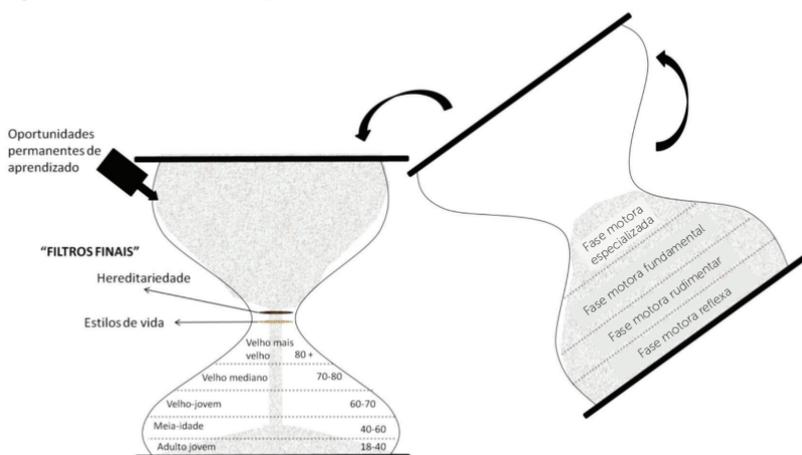
**Restrições funcionais do indivíduo:** função comportamental, como medo, motivação, experiência, atenção e foco.

**Restrições do ambiente:** temperatura, luminosidade, umidade, altitude, gravidade, tipo de superfícies, costumes, cultura, contexto socioeconômico e contexto político.

**Restrições da tarefa:** regras, objetivos da tarefa e equipamentos.

Em um momento da vida, a ampulheta vira e começamos a "perder a substância da vida" gradativamente. Esse momento varia de indivíduo para indivíduo e, de acordo com Gallahue et al. (2013), depende mais de fatores socioculturais do que de fatores físicos e mecânicos. Existem dois filtros distintos que determinam a velocidade da queda da areia, um é a hereditariedade, e outro é o estilo de vida, que pode auxiliar a acelerar ou desacelerar o ritmo determinado pelo primeiro. A hereditariedade tem como base o indivíduo e não é passível de modificação, ela representa as propensões genéticas para a longevidade ou não. O estilo de vida tem como base o ambiente e, a partir dele, temos grande controle sobre o ritmo com que a areia escoe pela ampulheta. Representa os hábitos adotados que podem acelerar ou retardar o processo de envelhecimento, por exemplo, a prática de atividade física, o estado nutricional, a habilidade de lidar com o estresse, o bem-estar ou a qualidade de vida (GALLAHUE et al., 2013).

Quando a ampulheta vira, a quantidade de areia pode continuar aumentando a partir das oportunidades permanentes de aprendizado, ou seja, com o constante aprendizado conseguimos retardar o envelhecimento ao estimular o desenvolvimento. Porém, a quantidade de areia que entra não é maior do que a que sai, pois senão tenderíamos à imortalidade, mas é uma condição que nos permite estender a qualidade de vida (GALLAHUE et al., 2013).

Figura 2.5 | Modelo da ampulheta virada

Fonte :adaptada de Gallahue et al. (2013).

O estudo do desenvolvimento motor como campo de pesquisa acadêmica especializada desenvolveu-se com maior ímpeto nos anos de 1970. Estudiosos dessa área exploram as características das alterações que fazem parte do processo de desenvolvimento motor, assim como os fatores subjacentes a essas mudanças, reconhecendo a influência da biologia do indivíduo, do ambiente e das exigências físicas e motoras específicas de uma determinada tarefa motora. Tal influência acontece não somente pela interação desses fatores, mas também pela capacidade de serem transformados e modificados um pelo outro (HAYWOOD; GETCHELL, 2016; GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE et al., 2013).

## Sem medo de errar

Após a leitura de nosso material teórico, voltamos à situação-problema descrita ao início de nossa seção: a primeira meta colocada para o subprojeto "Movendo-se juntos" é promover uma capacitação com os monitores responsáveis por direcionar as atividades com as crianças, e você será o responsável por desenvolver essa palestra de orientação sobre desenvolvimento motor. Qual conteúdo desenvolverá com os monitores?

É importante que os monitores responsáveis por desenvolver as atividades com as crianças entendam, em primeiro lugar, o modelo teórico de desenvolvimento motor humano e onde a ação profissional deles se encaixa dentro desse contexto. Eles são os responsáveis por gerar as condições de aprendizagem e são capazes de enriquecer a "substância de vida" que entra na "ampulheta" de cada criança. Como método dinâmico e didático, seria interessante levar uma verdadeira ampulheta para contextualizar a metáfora, acredita-se que, dessa forma, serão capazes de melhor visualizar os conceitos e as relações adotadas pelo modelo teórico.

Em segundo lugar, os monitores devem tomar conhecimento sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento motor e, mais uma vez, entender como a atuação deles se encaixa dentro desses fatores. Como esse desenvolvimento se encaixa no triângulo de restrições do indivíduo, restrições da tarefa e restrições do ambiente? Essa pergunta deve ser respondida com exemplos práticos. Explore a utilização de situações-problema distintas. Por exemplo: o professor está dando aula de esgrima e uma das atividades era espalhar pregadores no corpo, juntar-se em duplas e um tentar arrancar os pregadores do corpo. Nessa situação, o professor proporciona que tipo de restrição?

Outro ponto importante a ser desenvolvido de maneira prática é o tema da classificação das habilidades de movimento. Como o objetivo de trabalho é ensinar o movimento, é importante que eles saibam como trabalhar os diferentes tipos de habilidades em diferentes contextos e situações. Por exemplo: que tipos de atividades desenvolvem habilidades estacionárias? Ou de locomoção? Ou de manipulação? Como podem combinar os diferentes tipos de habilidades? Como devo trabalhar as habilidades de movimento? O que se classifica como mais simples e mais complexo? Todas essas perguntas devem ser respondidas por eles, após a apresentação teórica, a partir de atividades práticas, a fim de ampliar seu repertório.

Para encerrar a capacitação, solicite uma breve apresentação em grupo que resuma os conhecimentos adquiridos no dia, com o intuito avaliar como foi a consolidação dos conhecimentos por parte da turma.

## Avançando na prática

### A teoria na prática

#### Descrição da situação-problema

Imagine a situação em que você é recém-contratado em uma academia, cujo principal público-alvo é um grupo da terceira-idade. Lá, desenvolvem-se atividades diversas, como danças, caminhadas, lutas, pilates, musculação, ginástica, natação, hidroginástica, entre outras. Sua responsabilidade é, além de ministrar aulas, desenvolver palestras de qualidade de vida. Como o modelo teórico de desenvolvimento motor idealizado por Gallahue (1982) pode auxiliá-lo nessa tarefa?

#### Resolução da situação-problema

Com a metáfora da ampulheta, você pode ilustrar o processo de envelhecimento e explicar a importância do "filtro estilo de vida" para aumentar a longevidade de cada um. A partir desse pontapé da contextualização da metáfora, você pode introduzir a importância da busca pela qualidade de vida, uma vez que a nossa "ampulheta" começa a virar e "perder a areia".

## Faça valer a pena

**1.** No campo acadêmico, pesquisadores definiram esquemas de classificação de habilidades de movimento unidimensionais, observadas dentro de uma única dimensão, e bidimensionais, observadas ao longo de um continuum (GALLAHUE et al., 2013).

Existem quatro esquemas de classificação unidimensional amplamente utilizados na literatura dos últimos anos: com relação aos ________________; com relação aos ________________; com relação ________________; e com relação aos ___________________.

Assinale a alternativa que complete corretamente as lacunas do texto apresentado.

a) Aspectos da dimensão do movimento; aspectos espaciais do movimento; aos aspectos contextuais do movimento; aspectos dinâmicos do movimento.

b) Aspectos da dimensão do movimento; aspectos temporais do movimento; aos aspectos contextuais do movimento; aspectos funcionais do movimento.

c) Grupos musculares ativados; aspectos espaciais do movimento; aos aspectos ambientais do movimento; aspectos dinâmicos do movimento.

d) Grupos musculares ativados; aspectos temporais do movimento; aos aspectos ambientais do movimento; aspectos funcionais do movimento.

e) Aspectos da dimensão do movimento; aspectos espaciais do movimento; aos aspectos contextuais do movimento; aspectos funcionais do movimento.

**2.** O modelo teórico de Gallahue (1982) foi formulado a partir do método dedutivo, como intuito de servir como instrumento heurístico para caracterizar o fenômeno do desenvolvimento motor, porém não consiste em uma teoria abrangente, é um modelo conceitual, que fornece orientações gerais sobre o comportamento motor.

Sobre o modelo teórico proposto por Gallahue, leia e analise as asserções a seguir:

( ) Apresenta as seguintes fases de desenvolvimento motor: manipulativa, grossa, fundamental e fina.

( ) Representa a metáfora de uma ampulheta que deve ser visualizada como unidimensional.

( ) Os pilares da ampulheta manifestam-se em torno de domínios motor, cognitivo e socioafetivo, considerando, dessa forma, a interação de uma ampla variedade de fatores.

( ) Encara o desenvolvimento motor como um processo contínuo. A areia que cai se amontoando e evoluindo para os próximos estágios de maneira desigual.

Classifique as asserções em verdadeiro (V) ou falso (F) e assinale a alternativa correta.

a) F - V - V - F.

b) V – V - V - F.

c) F - F – F - V.

d) V - V - V - V.

e) F - F - V - F.

**3.** Estudiosos da área do desenvolvimento motor exploram as características das alterações que fazem parte do processo, assim como os fatores subjacentes a essas mudanças, reconhecendo a influência da biologia do indivíduo, do ambiente e das exigências físicas e motoras específicas de uma determinada tarefa motora. Tal influência acontece não somente pela interação desses fatores, mas também pela capacidade de serem transformados e modificados um pelo outro (HAYWOOD; GETCHELL, 2016).

Sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento motor, é correto afirmar que:

a) Restrições do indivíduo, restrições da tarefa e restrições do ambiente são considerados os principais influenciadores do desenvolvimento motor, sendo que a palavra restrição deve ser entendida como condição que limita os movimentos.

b) Restrições do indivíduo, restrições da tarefa e restrições do ambiente são considerados os principais influenciadores do desenvolvimento motor, sendo que a palavra restrição deve ser entendida como condição que limita ou que encoraja os movimentos.

c) Restrições do estruturais, restrições funcionais e restrições comportamentais são considerados os principais influenciadores do desenvolvimento motor, sendo que a palavra restrição deve ser entendida como condição que limita ou estimula os movimentos.

d) Restrições biológicas, restrições funcionais e restrições estruturais não são considerados os principais influenciadores do desenvolvimento motor, sendo que a palavra restrição deve ser entendida como condição que limita movimentos.

e) Restrições biológicas, restrições comportamentais e restrições do ambiente não são considerados os principais influenciadores do desenvolvimento motor, sendo que a palavra restrição deve ser entendida como condição que limita movimentos.

# Seção 2.2

## Fases do desenvolvimento motor

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Após o aproveitamento da Seção 2.1, espera-se que tenha refletido e internalizado os conteúdos iniciais sobre o desenvolvimento motor para permitir o aprofundamento da disciplina e enriquecer seu embasamento na prática profissional.

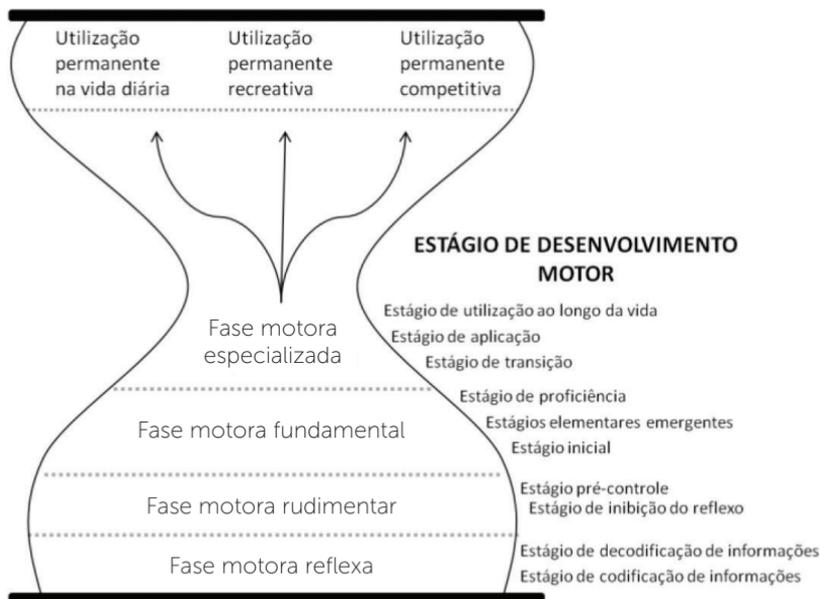
Em sequência, o estudo será direcionado para a compreensão das principais características do desenvolvimento motor humano em cada uma das seguintes fases da vida: primeira infância, infância, adolescência e idade adulta.

Como objetivos específicos, espera-se que, por meio do autoestudo, você aprenda a aplicar o modelo teórico de desenvolvimento motor nessas distintas fases; identificar as características do comportamento motor "ideal" para cada fase deste desenvolvimento em distintas faixas-etárias; e compreender os principais aspectos e características de cada fase do seu processo.

Relembrando o contexto de aprendizagem exposto no início da unidade, você é responsável por cuidar de um segmento de projeto, "Movendo-se juntos", o qual pretende promover atividades que proporcionem à comunidade a oportunidade de obter adequado desenvolvimento motor. A primeira meta colocada para este subprojeto foi promover uma capacitação com os monitores responsáveis por direcionar as atividades com as crianças. Depois de concluir a primeira meta, o próximo objetivo é planejar, estruturar e planificar o desenvolvimento das atividades. Para isso, você deverá saber quais são as características motoras para cada faixa-etária, distribuir turmas e estabelecer objetivos. Você está preparado para esta tarefa?

A partir dessa situação-problema, nesta seção, você aprenderá as principais características do desenvolvimento motor humano

em cada uma das fases da vida, e dessa forma, você será capaz de resolver a situação proposta.

Figura 2.6 | Ampulheta como modelo de desenvolvimento motor

Fonte: adaptada de Gallahue et al. (2013).

## Fase motora reflexa

A fase motora reflexa é o estágio inicial do desenvolvimento motor, no qual os movimentos são reflexos involuntários e controlados subcorticalmente. Tais movimentos não são aprendidos, são as primeiras manifestações de movimentação humana e são reações originadas por alterações na pressão, visão, sons ou por estímulos táteis.

A fase do movimento reflexo apresenta dois subestágios: o estágio de codificação de informações; e o estágio de decodificação de informações.

**Exemplificando**

Os movimentos reflexos podem ser classificados como: **reflexos primitivos**, que são aqueles mecanismos de sobrevivência primitivos associados à obtenção de alimento e proteção, como movimentos de fixação, sucção, reflexo de galant ou preensão palmar; e **reflexos posturais**, que fazem lembrar movimentos voluntários e, automaticamente, fornecem ao indivíduo a manutenção de uma postura ereta em relação ao seu ambiente, por exemplo, reflexo de levantamento, marcha reflexa, reflexo de amortecimento ou reflexo corretivo do pescoço.

### a) Estágio de codificação de informações

É o estágio em que os centros cerebrais inferiores provocam reações involuntárias a variados estímulos, que servem como recurso de coletar informações, buscar nutrição e proteção por meio dos movimentos reflexos. Essas informações são coletadas e armazenadas no córtex cerebral em desenvolvimento.

### b) Estágio de decodificação (processamento) de informação

No estágio de codificação, as reações apareciam como resposta a estímulos sensoriais, ou seja, a atividade era sensório-motora, agora, no estágio de decodificação, a resposta aparece pelo processamento dos estímulos sensoriais associados às informações armazenadas, que definem a atividade perceptivo-motora. Essa capacidade de processamento de informações direciona para a próxima fase, na qual, com o desenvolvimento dos centros cerebrais secundários, as reações provocadas pelos centros inferiores são gradualmente substituídas pela atividade dos movimentos voluntários controlados pela área motora do córtex cerebral.

### Fase motora rudimentar

Essa fase é caracterizada pelo aparecimento de movimentos voluntários básicos necessários para a sobrevivência, chamados de rudimentares.

Habilidades de movimento rudimentares podem ser: controle de cabeça, do pescoço e do tronco; alcançar agarrar e soltar; arrastar-se, engatinhar ou caminhar.

O processo de desenvolvimento durante a fase rudimentar distingue-se em duas subfases progressivas: estágio de inibição de reflexos e estágio de pré-controle.

**a) Estágio de inibição de reflexos**

O desenvolvimento do córtex cerebral somado às mudanças de determinadas restrições do ambiente resulta na inibição gradual dos movimentos reflexos, os quais são substituídos por movimentos voluntários. Os movimentos dessa fase são descontrolados e grosseiros, pois, apesar de serem voluntários, o sistema neuromuscular ainda não está desenvolvido o bastante para refinar o movimento e determinar precisão e controle, ainda se encontra em um estado rudimentar de desenvolvimento.

**b) Estágio de pré-controle**

Essa fase é marcada pelo refinamento e pela rápida aquisição de novas habilidades de movimentos rudimentares. O desenvolvimento cognitivo, sensorial, neuromotor e perceptivo do ser humano acompanha e encoraja o nível de precisão e controle dos movimentos rudimentares.

### Fase motora fundamental

Padrões de movimento fundamentais são reações a diversos estímulos desempenhados com controle motor e competência, os quais se aperfeiçoam gradualmente e, por meio do estímulo do aprendizado, geram crescente controle para a execução de movimentos discretos, em série e contínuos. Segundo Clarke e Metcalfe (2002), as habilidades de movimentos fundamentais são o "campo base" da "montanha" do desenvolvimento motor que leva à plenitude das habilidades motoras.

A fase motora fundamental corresponde a um período de exploração e experimentação das capacidades do corpo. Durante esse período, descobrimos como desempenhar uma ampla variedade de

movimentos estabilizadores, locomotores e manipulativos, seguindo uma sequência de aprendizado do mais simples para o mais complexo, explorando, inicialmente, os movimentos isoladamente e, depois, de modo combinado.

**Pesquise mais**

Leia o texto a seguir para conhecer o contexto de pesquisas científicas sobre o desenvolvimento de habilidades de movimento fundamentais, considerando as duas principais perspectivas teóricas que direcionam a compreensão do desenvolvimento motor: a perspectiva maturacional e a perspectiva dos sistemas dinâmicos.

ISAYAMA, H. F.; GALLARDO, J. S. P. Desenvolvimento motor: análise dos estudos brasileiros sobre habilidades motoras fundamentais. **Revista de Educação Física UEM**, v. 9, n. 1, p. 75-82, 1998. Disponível em: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3855/2649>. Acesso em: 18 dez. 2016.

A aquisição de uma habilidade fundamental passa por três estágios: inicial, elementar emergente e proficiente.

**a) Estágio Inicial**

Tal estágio corresponde às primeiras tentativas direcionadas para o objetivo de executar um movimento fundamental. Esses movimentos, durante esse estágio, caracterizaram-se por imperfeições técnicas, elementos que faltam ou que se apresentam em uma sequência imprópria, apresentando o uso limitado ou exagerado do corpo e fluxo rítmico e coordenação deficientes.

**b) Estágio elementar emergente**

Neste estágio, a execução do movimento apresenta maior controle e melhor coordenação, a partir do aprimoramento da sincronização de elementos temporais e espaciais que fazem parte dele. Apesar dessas melhoras, ainda requerem um maior refinamento. Apresentam certos elementos restritos ou exagerados na execução. Muitas pessoas, sendo elas adultas ou crianças, não aperfeiçoam determinados padrões de movimento para o próximo estágio e não vão além do estágio elementar.

### c) Estágio proficiente

O estágio proficiente é quando a execução dos movimentos fundamentais se torna madura por apresentar-se mecanicamente eficiente, coordenada e controlada. Para se alcançar esse estágio, o aprendizado é essencial, sendo que um ambiente rico e estimulante é capaz de potencializar o alcance da maturidade de uma ampla variedade de padrões de movimentos fundamentais.

**Reflita**

Você deve estar pensando: "então, quer dizer que um padrão de movimento fundamental, quando alcança o estágio proficiente, atinge a execução perfeita".

Apesar de ser mecanicamente eficiente, coordenado e controlado, por meio da prática contínua, ambiente estimulante, encorajamento e instrução, o desempenho do padrão de movimento torna-se cada vez mais eficiente, melhorando em termos os componentes do produto-distância, rapidez, quantidade e precisão (GALLAHUE et al., 2013).

### Fase motora especializada

Essa fase é o resultado da fase anterior, pois a partir da maturidade dos movimentos eles se tornam uma ferramenta que, conscientemente, aplicaremos em atividades motoras de maior complexidade, em distintos contextos de nossas vidas. É um período em que as habilidades de movimento são progressivamente refinadas, combinadas e pensadas para serem aplicadas em situações de crescente exigência e múltiplos contextos.

A fase motora especializada compõe-se em três estágios: estágio transitório, estágio de aplicação e estágio de utilização ao longo da vida.

### a) Estágio de transição

Durante este estágio, explora-se a combinação e a aplicação de habilidades fundamentais em formas mais específicas e complexas, por exemplo, brincadeiras, jogos e situações de vida

diária. Essas habilidades, nesse estágio, apresentam-se com forma, precisão e controle mais refinados do que no estágio anterior.

### b) Estágio de aplicação

A característica desta fase é a capacidade do indivíduo de tomar decisões de aprendizado e participação em atividades motoras fundamentadas em fatores da tarefa, individuais e ambientais. A crescente sofisticação cognitiva, associada a uma ampliada base de experiências, faz o indivíduo ser capaz de perceber como os fatores inerentes à tarefa, a si mesmo e ao ambiente aumentam ou inibem a probabilidade de sucesso e satisfação.

### c) Estágio de utilização ao longo da vida

Esse é o estágio auge do processo de desenvolvimento motor. É caracterizado pelo uso de todo o repertório motor adquirido ao longo de toda sua vida. "Interesses, competências e escolhas feitas na fase anterior são adquiridos, e, mais tarde, refinados e aplicados a atividades cotidianas, recreativas e esportivas ao longo da vida." (GALLAHUE et al., 2013, p. 74)

### Desenvolvimento motor na primeira infância

A primeira infância corresponde ao período entre o nascimento até os 2 anos de idade. Durante o período pré-natal até, aproximadamente, o quarto mês de vida, em geral, o comportamento motor baseia-se em movimentos reflexos, característicos da fase motora reflexa.

> A presença de um reflexo primitivo ou postural é indício do controle subcortical sobre algumas funções neuromusculares. Embora o controle cortical logo passe a dominar, a função do subcórtex nunca é completamente inibida. Ao longo de toda a vida, ele mantém o controle sobre atividades como tossir, espirrar, bocejar, assim como sobre processos de sobrevivência involuntários. (GALLAHUE et al., 2013, p.154)

À medida que o bebê vai explorando variadas exigências específicas da tarefa, relacionando-se com o ambiente, e seu sistema neurológico se desenvolve, ele passa pelo estágio de inibição de reflexos, progredindo em direção a um movimento rudimentar controlado.

Aproximadamente, até o primeiro ano de vida, o bebê já demonstrou significativo avanço sobre o controle de seus movimentos. A partir de então, a prática dos movimentos rudimentares adquiridos leva-o ao estágio de pré-controle, no qual começa a demonstrar maior controle e precisão em seus movimentos, os limitadores de ritmo estão menos pronunciados e a diferenciação e integração dos processos sensoriais e motores tornam-se mais desenvolvidos (GALLAHUE et al., 2013).

É importante relevar que cada criança é um indivíduo único, portanto nunca reagirá e apresentará o mesmo padrão de desenvolvimento motor. Os aspectos hereditários, o ambiente e as exigências específicas da tarefa que fazem parte da vida do bebê têm efeito profundo na progressão da fase reflexa para a fase motora rudimentar.

## Desenvolvimento motor na infância

O período da infância é correspondente aos 2 anos de idade até, aproximadamente, 10 anos de idade. Segundo Gallahue et al. (2013), associado ao desenvolvimento cognitivo, perceptivo e socioafetivo, o desenvolvimento durante essa fase baseia-se na capacidade individual de explorar as potencialidades motoras do corpo, tendo como base os movimentos rudimentares adquiridos até então.

A partir dessa exploração sobre o espaço e tempo, os movimentos refinam-se formando padrões de movimentos fundamentais. O desenvolvimento dessas habilidades é base para o desenvolvimento motor geral da criança, portanto quanto mais estímulos de exploração motora receber durante essa fase, maior será seu repertório de habilidades fundamentais com potencial de progredir para as etapas seguintes (GALLAHUE et al., 2013).

Para uma criança cognitiva e fisicamente normal, a progressão de um estágio a outro de maneira sequencial sofre influência

tanto da maturação quanto da experiência. O contexto e as condições ambientais e as oportunidades de prática e a instrução são essenciais para o desenvolvimento de padrões proficientes de movimentos fundamentais (GALLAHUE et al., 2013). "O processo de desenvolvimento motor ocorre em ambientes sociais de brincadeiras, jogos, atividades físicas e esportes e, portanto, é influenciado pelo ambiente cultural do indivíduo." (GALLAHUE; OZMUN, 2005, p. 414)

De acordo com esses mesmos autores, até, aproximadamente, os 6 anos de idade, em condições de normalidade, a criança apresenta a estrutura neurológica, anatômica e fisiológica, assim como o sistema cognitivo e perceptivo, suficientemente desenvolvidos para atingir o estágio de proficiência das habilidades motoras fundamentais e progredir para a fase motora especializada.

É comum, a partir dessa idade, o início do envolvimento em certas práticas esportivas, indicando o início da fase motora especializada.

### Desenvolvimento motor na adolescência

O período da adolescência, como já estudado na unidade anterior, é um período de intensas e rápidas mudanças de ordem física, maturacional, cognitiva, psicológica, socioafetiva e moral, as quais marcam a transição da infância para a idade adulta. Tais mudanças estão relacionadas a variações do desempenho motor, mostrando influência no comportamento e desenvolvimento motor (GALLAHUE et al., 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

A sofisticação cognitiva crescente e a base ampliada de experiências durante a adolescência tornam o indivíduo capaz de atingir o estágio de aplicação e o de utilização ao longo da vida da fase motora especializada.

Essa capacidade de progredir nos estágios de desenvolvimento motor também depende de fatores da tarefa, individuais e ambientais, como: estímulos recebidos, condições ambientais, tempo de reação e velocidade do movimento, coordenação, tipo de corpo, altura e peso, hábitos de vida pessoais, pressão do grupo social a que se pertence ou estrutura emocional.

## Desenvolvimento motor na idade adulta

Durante a idade adulta, o corpo humano começa a apresentar alterações físicas e fisiológicas que representam o início do processo de envelhecimento. Essas alterações podem influenciar o desempenho motor e afetar o comportamento. "Da mesma forma, à medida que prosseguimos através do ciclo da vida, modificações em nossas habilidades afetivas e cognitivas alteram a maneira como reagimos ao nosso ambiente." (GALLAHUE; OZMUN, 2005, p. 429)

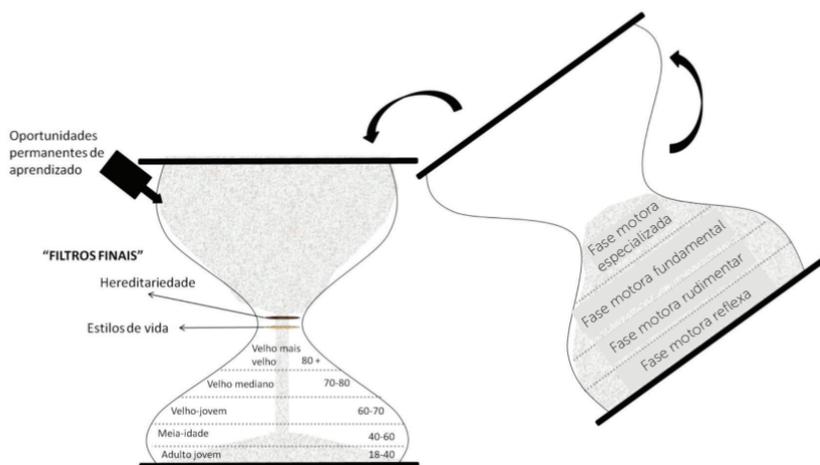
As características individuais, sejam elas cognitivas, afetivas, físicas ou psicomotoras, as exigências da tarefa e as circunstâncias ambientais são fatores de importância para a determinação do sucesso no desempenho de uma tarefa motora experimentada pelo adulto.

Quando analisamos o comportamento e desenvolvimento motor durante o período da fase adulta, percebem-se três princípios que caracterizam as variações presentes no processo: a especificidade da tarefa; a variação interindividual; e a variação intraindividual.

- A especificidade da tarefa vai determinar a maturidade ou o êxito do desempenho de uma tarefa motora a partir de suas exigências. Se as exigências determinadas por uma tarefa específica ativarem sistemas prejudicados pelo processo de envelhecimento, o nível de êxito será comprometido, ou o contrário.

- A variação interindividual explica que existe uma variação em que o processo de envelhecimento difere de pessoa para pessoa, dependendo dos "filtros" das características hereditárias individuais e do estilo de vida adotado.

- A variação intraindividual explica que existe uma variação em que os sistemas fisiológicos individuais iniciam o processo de envelhecimento relacionado à idade em ritmo diferente.

Figura 2.7 | Modelo da ampulheta virada

Fonte: adaptada de Gallahue et al. (2013).

É importante considerar todos esses princípios de variação para desenvolver o potencial motor do indivíduo e tomar cuidados referentes à generalização sobre o nível de desenvolvimento global, para não causar o efeito oposto e limitar ao invés de desenvolver.

**Assimile**

Os fatores relacionados às restrições contidas da tarefa de movimento, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente de aprendizado têm influência profunda sobre o desempenho das habilidades de movimento em cada fase do desenvolvimento (GALLAHUE et al., 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

**Pesquise mais**

Leia o texto a seguir para conhecer um pouco sobre o desenvolvimento motor de crianças, idosos e pessoas com transtornos de coordenação.

SANTOS, S.; DANTAS, L; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos de coordenação. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v.18, p.33-44, ago. 2004. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/05/desenvolvimento-motor-e-transtornos-de-coordenacao.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2016.

## Sem medo de errar

Após a leitura de nosso material teórico, voltamos à situação-problema descrita no início de nossa seção: o próximo objetivo no subprojeto "Movendo-se juntos" é planejar, estruturar e planificar o desenvolvimento das atividades. Para isso, você deverá saber quais são as características motoras para cada faixa-etária, distribuir turmas e estabelecer objetivos.

De acordo com o conteúdo estudado nesta seção, podemos dividir o ensino de habilidades nas seguintes faixas-etárias com os respectivos objetivos:

- 0 a 2 anos: atividades acompanhadas dos pais para estimular a relação pais-filhos e promover um ambiente rico para o estágio de codificação e decodificação de informações e, a partir do primeiro ano, estimular o desenvolvimento de habilidades de movimento rudimentar do bebê.

- 2 a 4 anos: atividades motoras variadas, explorando todas as capacidades motoras para fornecer um ambiente rico de estímulos, com o objetivo de potencializar o desenvolvimento de habilidades de movimentos fundamentais, encorajando a formação de um amplo repertório motor.

- 5 a 7 anos: atividades esportivas, jogos e brincadeiras diversas, estimulando a aplicação do repertório motor e fornecendo instruções, com o objetivo de estimular a formação de um amplo repertório motor de habilidades fundamentais proficientes.

- 7 a 10 anos: continuar o foco em atividades esportivas, jogos e brincadeiras, com o objetivo de estimular a formação de um amplo repertório motor de habilidades fundamentais proficientes.

- 10 a 12 anos: atividades físicas e esportivas diversas (esportes coletivos, individuais, danças, esportes aquáticos, esportes radicais, entre outros), com o objetivo de progredir pela fase de habilidades de movimentos especializados até o estágio de utilização ao longo da vida.

- A partir de 13: atividades físicas diversas, com o objetivo de progredir até o estágio de utilização ao longo da vida e ensinar a adoção de bons hábitos, para manter a qualidade de vida saudável e retardar o processo de envelhecimento, que se inicia por volta dos 18 anos de idade.

## Avançando na prática

### Escutar o chefe ou não?

### Descrição da situação-problema

Pense na situação: você trabalha em um clube esportivo tradicional de sua cidade dando aula de futebol para crianças de 5 anos. Seu diretor começa a exigir que você inicie com elas um treinamento especializado para refinar sua técnica e prepará-las com tempo para que se transformem em craques e consigam conquistar ótimos resultados quando alcançarem a idade de competir. O que você responderia a ele?

### Resolução da situação-problema

Durante sua carreira profissional, principalmente se tratando do esporte, pessoas sem formação em Educação Física podem, ocasionalmente, palpitar sobre como deve ser o seu trabalho. Na situação descrita anteriormente, percebe-se que seu diretor não tem muito conhecimento sobre o adequado desenvolvimento motor, portanto é seu dever ter os argumentos teóricos corretos para defender sua atuação profissional.

Para o caso descrito, crianças com 5 anos de idade ainda são muito novas para iniciarem um treinamento especializado. É muito importante que nessa fase elas sejam capazes de descobrir, explorar e formar uma ampla variedade de habilidades fundamentais antes de partir para o estágio dos movimentos especializados. Restringi-las a um treinamento especializado empobrecerá o repertório de habilidades que elas têm potencial de desenvolver e poderá levá-las a uma desmotivação por não apresentarem o sistema cognitivo desenvolvido o bastante para entender o estresse causado pelo treinamento especializado, o que poderá causar um efeito negativo no no seu desenvolvimento motor geral, levando-as à obtenção de resultados contrários aos exigidos pelo seu diretor.

## Faça valer a pena

**1.** Desenvolvimento motor é o processo de modificações do comportamento motor ao longo de nossa vida. Essas alterações são proporcionadas pela interação de fatores relacionados ao indivíduo, incluindo maturação, crescimento e genética; à necessidade da tarefa; e às condições do ambiente (GALLAHUE et al., 2013). A partir dessa concepção, uma das formas de se estudar o desenvolvimento motor é observando a progressão sequencial das habilidades de movimento ao longo da vida.

Assinale a alternativa que apresente as fases de desenvolvimento motor descritas por Gallahue.

a) Fase motora reflexa; fase motora rudimentar; fase motora fundamental; fase motora especializada.

b) Fase motora involuntária; fase motora elementar; fase motora proficiente; fase motora de aplicação.

c) Fase motora reflexa; fase motora elementar; fase motora fundamental; fase motora proficiente.

d) Fase motora involuntária; fase motora rudimentar; fase motora elementar; fase motora de aplicação.

e) Fase motora reflexa; fase motora rudimentar; fase motora de aplicação; fase motora especializada.

**2.** Estudiosos da área do desenvolvimento motor exploram as características das alterações que fazem parte do processo, assim como os fatores subjacentes a essas mudanças, reconhecendo a influência de diversos fatores. Tal influência acontece não somente pela interação desses fatores, mas também pela capacidade de serem transformados e modificados um pelo outro (HAYWOOD; GETCHELL, 2016; GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE et al., 2013).

Sobre os fatores que influenciam o processo de desenvolvimento motor, é correto dizer que:

a) À medida que o bebê se desenvolve, ele passa pelo estágio de inibição de reflexos, progredindo em direção a um movimento rudimentar controlado.

b) Centros cerebrais inferiores provocam reações involuntárias a variados estímulos, que servem como recurso de coletar informações, buscar nutrição e proteção por meio dos movimentos reflexos.

c) Restrições do indivíduo, do ambiente e da tarefa que fazem parte da vida do indivíduo têm efeito profundo na progressão nas fases do desenvolvimento motor.

d) O desenvolvimento motor baseia-se na capacidade individual de explorar as potencialidades motoras do corpo, tendo como base os movimentos rudimentares adquiridos.

e) Descobrimos como desempenhar uma ampla variedade de movimentos estabilizadores, locomotoras e manipulativos seguindo um aprendizado do mais simples para o mais complexo.

**3.** Sobre as fases do desenvolvimento motor, classifique as sentenças a seguir como verdadeiras ou falsas:

( ) As fases de desenvolvimento motor são contínuas e sequenciadas, de maneira que todo o comportamento motor se altera progredindo de um nível a outro.

( ) As habilidades de movimentos fundamentais são o "campo base" da "montanha" do desenvolvimento motor que leva à plenitude das habilidades motoras.

( ) Quando analisamos o comportamento e desenvolvimento motor durante o período pré-natal, percebem-se três princípios que caracterizam as variações presentes no processo: a especificidade da tarefa; a variação interindividual; e a variação intraindividual.

( ) A sofisticação cognitiva crescente e a base ampliada de experiências durante a adolescência o tornam capaz de atingir o estágio de aplicação e o de utilização ao longo da vida da fase motora especializada.

Assinale a alternativa correta.

a) V - F - V - F.

b) V - V - F - F.

c) F - V - V - F.

d) F - V - F - V.

e) V - F - V - V.

# Seção 2.3

## Desenvolvimento das capacidades motoras

### Diálogo aberto

Olá, caro aluno! Depois de muito tempo de estudo, empenho e esforço dedicados até então, alcançamos nossa última seção de estudo da unidade!

Nas seções anteriores, você aprendeu os principais conceitos envolvidos com o desenvolvimento motor, conheceu os modelos teóricos de estudo, estudou as principais características de todos os estágios do processo ao longo das etapas da vida, familiarizou-se com os fatores que influenciam o desenvolvimento motor e, agora, estudará sobre capacidades motoras.

Como objetivos específicos, espera-se que, por meio do autoestudo, você seja capaz de compreender o conceito e as propostas de classificações das capacidades motoras, assim como o o seu processo de desenvolvimento, por meio da compreensão do conceito de fases sensíveis nas diferentes fases da vida.

Relembrando o contexto de aprendizagem exposto no início da unidade, você é responsável por cuidar de um novo segmento do projeto, "Movendo-se juntos", o qual pretende promover atividades que proporcionem para a comunidade a oportunidade de obter adequado desenvolvimento motor. A primeira meta colocada para o subprojeto "Movendo-se juntos" foi promover uma capacitação com os monitores responsáveis por direcionar as atividades com as crianças. Depois de concluir a primeira meta, você planejou, estruturou e planificou o desenvolvimento das atividades.

Depois de ter um plano de ação, chegou a hora de colocar as mãos na massa. Você assumirá três turmas diferentes, uma com crianças de 5 aos 6 anos, outra com crianças de 8 aos 10 anos e a outra de 12 anos para cima. O seu coordenador requisitou uma prévia de sua primeira aula com a descrição do objetivo, métodos

e conteúdos utilizados para cada turma. Como será o seu plano de aula?

Bons estudos!

## Não pode faltar

Para avançar na compreensão sobre o desenvolvimento motor humano, introduziremos o conceito de aptidão física ou condicionamento físico como componentes básicos para um desempenho motor de qualidade.

Aptidão física e condicionamento físico, são os termos utilizados para definir um estado ou uma condição que nos permite realizar esforços físicos sem fadiga excessiva (GUEDES; GUEDES, 2002; GUEDES, 2007; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Como componentes da aptidão física que permitem aos indivíduos realizarem tarefas específicas encontram-se as capacidades motoras (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; GUEDES, 2007; GALLAHUE; OZMUN, 2005).

É importante salientar que capacidade motora não é sinônimo de habilidade motora. Capacidade motora refere-se ao potencial físico, qualidades inatas que um determinado indivíduo apresenta para desenvolver uma habilidade motora, que, por sua vez, é uma forma de movimento específico voluntário, aprendido e orientado para um objetivo específico. Cada pessoa possui capacidades motoras diferentes, que potencializam ou limitam suas possibilidades de tornar-se habilidosa na execução de alguma tarefa motora (GALLAHUE et al., 2013; BARBANTI, 2010).

A existência de capacidades motoras, determinadas por predisposição genética e treino, é a base necessária para que ações motoras sejam executadas com êxito e qualidade (BARBANTI, 2010).

Existem, na literatura, diversas formas de classificação das capacidades motoras. O modelo tradicionalmente utilizado é o proposto por Gundalach (1968), que as divide em capacidades

condicionantes e capacidades coordenativas (GUEDES, 2007; BARBANTI, 2010; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR,2009; GALLAHUE; OZMUN, 2005).

As capacidades motoras condicionantes são determinadas por componentes da eficiência do metabolismo energético, ou seja, processos que conduzem à obtenção e à transformação de energia nos músculos e sistemas orgânicos: a força, a resistência, a velocidade e suas combinações (BARBANTI, 2010; MACIAS et al., 2006; GUEDES, 2007). De acordo com Guedes (2007, p. 37), é um grupo de capacidades que "apresenta como fator primordial as características da ação muscular, a disponibilidade de energia biológica e, por conseguinte, as condições orgânicas do sujeito".

As capacidades coordenativas referem-se aos processos de condução nervosa responsáveis por organizar, regular e controlar o movimento, considerando desde processos da elaboração da informação até de controle da execução desenvolvidos por meio de analisadores táteis, visuais, acústicos, estático-dinâmicos e cinestésicos, constituindo-se, portanto, como base para o aprendizado, a execução e o domínio das ações motoras (GUEDES, 2007; BARABANTI, 2010; GALLAHUE; OZMUN, 2005; HIRTZ; SCHIELKE, 1986; MACIAS et al., 2006).

Figura 2.8 | Representação esquemáticaquemática da classificação das capacidades motoras

Fonte: adaptada de Goudlach (1968).

As capacidades velocidade e flexibilidade, apesar de serem consideradas condicionantes, apresentam características de ambas as classificações, sendo consideradas capacidades intermediárias por alguns autores (GUEDES, 2007).

Outra proposta de classificação de capacidades motoras apresentada por Guedes (2007) fundamenta-se em componentes da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho atlético, identificando, dessa forma, oito componentes ao total: resistência cardiorrespiratória, força/resistência muscular, flexibilidade, velocidade, potência, agilidade, coordenação e equilíbrio. A aptidão física relacionada ao desempenho atlético conta com os componentes necessários para a prática esportiva, considerando que a especificidade de cada esporte pode exigir capacidades específicas. A aptidão relacionada à saúde refere-se a componentes que podem, em questões motoras, prevenir o aparecimento de disfunções degenerativas associadas ao sedentarismo (CORBIN; LINDSEY, 1997 apud GUEDES, 2007).

**Reflita**

Em sua prática profissional, durante a escolha de rotinas de avaliação de desempenho motor, é fundamental ter claro o modelo de classificação adotado, apesar de as propostas de classificação existentes fundamentarem-se em princípios fisiológicos similares.

O desenvolvimento das capacidades motoras no ser humano é um processo evolutivo natural, resultante de funções fisiológicas e bioquímicas específicas para cada fase de desenvolvimento e crescimento ao longo da vida determinado pela influência de fatores intrínsecos e extrínsecos (MACIAS et al., 2006).

**Exemplificando**

De acordo com Macias e colaboradores (2006), os fatores que determinam o desenvolvimento das capacidades motoras são: condições genéticas, hereditárias e somatotípicas, como estatura, peso e composição muscular; a personalidade do indivíduo, diretamente relacionada com a motivação e o interesse pela prática de atividades físicas; condições objetivas, como condições socioeconômicas, estilo de vida, alimentação e saúde; e condições subjetivas, como preparação física, condições de treinamento, tipo de treinamento, idade e sexo.

A partir disso, identifica-se a capacidade do ser humano de aperfeiçoar as capacidades motoras por meio de preparação física (MACIAS et al., 2006; ZAKHAROV; GOMES, 1992; OLIVEIRA, 1997; WEINECK, 2000; GOMES, 2002). A preparação física, segundo Oliveira (2002), origina-se a partir dos métodos e processos de treino direcionados de forma sequenciada, em concordância com os princípios da periodização do treinamento desportivo, que objetiva o máximo da forma física específica a partir de uma preparação geral ótima.

Durante o processo de crescimento e desenvolvimento humano, o organismo passa por mudanças morfofuncionais que influenciam o desenvolvimento de capacidades motoras ao criar períodos durante os quais o indivíduo apresenta maior susceptibilidade a desenvolver adaptações internas em resposta a estímulos externos, conhecidos como períodos sensíveis. Em outras palavras, existem períodos em que diversas condições tornam o indivíduo sensível ao desenvolvimento de capacidades motoras, em que o treinamento adequado será capaz de maximizá-las, pois a aprendizagem de habilidades ou o desenvolvimento de aptidões se faz de forma facilitada (GOMES, 2002; WEINECK, 2000; BOMPA, 2002; OLIVEIRA et al., 2012; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; LOPES; MAIA, 2000).

McGraw (1935) foi um dos primeiros estudiosos a identificar a existência de períodos sensíveis, a partir de um estudo com gêmeos, no qual identificou que determinadas habilidades motoras foram beneficiadas com a prática precoce, enquanto outras não, concluindo que tal período sensível varia de atividade para atividade.

De acordo com Scott (1986), as condições para a determinação de um período sensível manifestam-se no momento em que, pela primeira vez, acontece o máximo de expressão de capacidades sensoriais, motoras, motivacionais e psicológicas.

Na área do treinamento desportivo, os primeiros estudos desenvolvidos sobre o treino das capacidades motoras e os períodos sensíveis foram de Wolanski (1979) e Grosser, Broggemann e Zintil (1989).

Quadro 2.1 | Períodos sensíveis para desenvolver capacidades motoras

| PERÍODOS SENSÍVEIS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Capacidades | Sexos | Idade | | | | |
| | | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 | 18-20 |
| Coordenativas | Mulher | +++ | ++ | ++ | + | + |
| | Homem | +++ | +++ | ++ | ++ | + |
| Resistência aeróbia | Mulher | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Resistência anaeróbia | Mulher | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| | Homem | ++ | ++ | +++ | ++ | +++ |
| Força máxima | Mulher | | + | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | | | + | ++ | +++ |
| Força rápida | Mulher | + | ++ | +++ | +++ | +++ |
| | Homem | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Força de resis-tência aeróbia | Mulher | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Força de resis-tência anaeró-bia | Mulher | | + | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | | | + | ++ | +++ |
| Velocidade cíclica | Mulher | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | | + | ++ | +++ | +++ |
| Velocidade acíclica | Mulher | + | ++ | ++ | +++ | +++ |
| | Homem | | + | ++ | +++ | +++ |
| Velocidade de reação | Mulher | +++ | ++ | ++ | ++ | + |
| | Homem | +++ | ++ | ++ | ++ | + |
| Flexibilidade | Mulher | +++ | ++ | ++ | + | + |
| | Homem | +++ | +++ | ++ | ++ | + |

Fonte: adaptado de Grosser, Broggemann e Zintil (1989 apud OLIVEIRA et al., 2012).

A sensibilidade de uma pessoa ao treino, ou instrução, recebido como estímulo externo depende de determinados fatores, como idade, sexo, experiências prévias, nível de habilidade inicial, nível de maturação, fase de crescimento e variações genéticas específicas (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Apesar da grande utilidade da tabela de identificação dos períodos sensíveis para o planejamento do desenvolvimento das diferentes capacidades motoras na preparação físicas de atletas, é importante refletir que os estudos sobre a determinação de períodos sensíveis ainda apresentam limitações. A grande variabilidade inter e intraindividual das respostas ao treino, assim como a influência de inúmeros fatores externos, confere uma dimensão complexa para o estudo dos períodos sensíveis.

Portanto, é importante, em sua prática profissional, acompanhar individualmente a resposta de seus atletas ao treino e avaliar sua adequação às necessidades de cada um.

**Pesquise mais**

Com a leitura do artigo a seguir, você poderá conhecer as limitações acerca dos estudos desenvolvidos sobre os períodos sensíveis:

LOPES, V. P.; MAIA, J. A. R. Períodos críticos ou sensíveis: revisitar um tema polêmico à luz da investigação empírica. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 128-40, jul./dez. 2000. Disponível em: <http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20n2%20artigo3.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2016.

## Sem medo de errar

Após a leitura de nosso material teórico, voltamos à situação-problema descrita ao início de nossa seção: você assumirá três turmas do projeto "Movendo-se juntos", uma com crianças de 5 aos 6 anos, outra com crianças de 8 aos 10 anos e a outra com jovens de 12 anos para cima. O seu coordenador requisitou uma prévia de sua primeira aula de cada turma com a descrição do objetivo, métodos e conteúdos utilizados para cada turma. Como será o seu plano de aula?

Para desenvolver seu plano de aula, é importante relembrar alguns aspectos teóricos sobre o desenvolvimento motor para cada faixa-etária.

Durante os 5 e 6 anos, a criança, normalmente, encontra-se no estágio de desenvolvimento das habilidades fundamentais. Até, aproximadamente, os 6 anos de idade, em condições de normalidade, a criança apresenta a estrutura neurológica, anatômica e fisiológica, assim como o sistema cognitivo e perceptivo, suficientemente desenvolvidos para atingir o estágio de proficiência das habilidades motoras fundamentais e progredir para a fase motora especializada. Nessa fase, é importante procurar desenvolver as capacidades coordenativas que servem como base para o aprendizado, a execução e o domínio das ações motoras. Não é interessante focar em uma prática esportiva específica, o melhor é oferecer uma iniciação esportiva variada e ampla para aumentar o repertório motor das crianças.

A partir dos 8 anos, o objetivo deve ser desenvolver as habilidades fundamentais, progredindo para a fase de habilidades especializadas ao longo dos estágios de transição, aplicação e utilização ao longo da vida. Com essas turmas, é importante considerar os períodos sensíveis para o aperfeiçoamento das capacidades motoras exigidas para as tarefas motoras que visam ser desenvolvidas. De maneira geral, as crianças, provavelmente, recorrerão à prática esportiva de alguma modalidade específica de seu interesse. Procure saber qual é para estabelecer o conteúdo de prática e, a partir dele, desenvolver seus objetivos e métodos de ensino.

Os objetivos e métodos devem estar de acordo com a individualidade biológica da turma e adaptados às necessidades individuais de cada criança e jovem, a fim de evitar lesões por esforços inadequados.

## Avançando na prática

### Periodização

### Descrição da situação-problema

Você é técnico de basquetebol e foi convocado para uma entrevista, com o objetivo de preencher uma vaga para dar continuidade ao treinamento da equipe de competição, a qual vinha conquistando importantes títulos, mas, no último ano, por mau planejamento do técnico anterior, teve queda no rendimento.

Uma das perguntas da entrevista foi: "Como você desenvolveria as capacidades físicas dos atletas visando à otimização do desempenho esportivo?".

Qual seria sua resposta?

**Resolução da situação-problema**

Para desenvolver as capacidades físicas, você deve ter em mente qual é a especificidade da modalidade e quais são as principais capacidades físicas necessárias para o bom rendimento específico.

Depois de definir as capacidades necessárias para a especificidade do esporte, você deve conhecer os seus atletas. Qual é o nível deles? De onde deve partir? Para isso, é necessária a aplicação de testes específicos para identificar o nível das capacidades físicas.

Após identificar a necessidade de cada atleta, você será capaz de traçar um plano de ação adequado, lembrando-se de considerar os períodos sensíveis de desenvolvimento das capacidades de acordo com a faixa etária de seus atletas.

## Faça valer a pena

**1.** Aptidão física e condicionamento físico são os termos utilizados para definir um estado ou uma condição que nos permite realizar esforços físicos sem fadiga excessiva. Como componentes da aptidão física que permitem aos indivíduos realizarem tarefas específicas encontram-se as capacidades motoras (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Assinale a alternativa que indique as capacidades motoras voltadas para a aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho atlético.

a) Condicionantes, resistência, flexibilidade, velocidade, força máxima, coordenativas, equilíbrio e velocidade de reação.

b) Força máxima, força rápida, resistência anaeróbia, resistência aeróbia, velocidade cíclica, velocidade acíclica, flexibilidade e velocidade de reação.

c) Resistência cardiorrespiratória, força/resistência muscular, flexibilidade, velocidade, potência, agilidade, coordenação e equilíbrio.

d) Diferenciação sensorial, observação, reação, coordenação motora, equilíbrio, controle motor, antecipação e ritmo.

e) Força, velocidade, resistência muscular, antecipação, controle motor, flexibilidade, resistência anaeróbia e resistência aeróbia.

**2.** O desenvolvimento das capacidades motoras no ser humano é um processo evolutivo natural, resultante de funções fisiológicas e bioquímicas específicas para cada fase de desenvolvimento e crescimento ao longo da vida.

Segundo Macias et al. (2006), existem alguns fatores que condicionam as capacidades motoras de um indivíduo. Leia as afirmações a seguir e assinale a alternativa correta.

a) Condições genéticas, hereditárias e somatotípicas; a personalidade do indivíduo; condições objetivas; e condições subjetivas.

b) Influência de períodos em que diversas condições tornam o indivíduo sensível ao desenvolvimento de capacidades motoras.

c) Fatores da aptidão física relacionados à saúde, como resistência cardiorrespiratória, resistência muscular e propensão hereditária a doenças degenerativas.

d) Fatores da aptidão física relacionadas ao desempenho esportivo, como a prática regular de atividade física, agilidade e potência.

e) Alterações no comportamento motor a partir da relação entre experiência vivenciada, educação e treinamento com processos biológicos do indivíduo.

**3.** Leia as afirmações a seguir sobre capacidades motoras e classifique-as como verdadeiras (V) ou falsas (F):

( ) Capacidades motoras, ou habilidades motoras, referem-se ao potencial físico, qualidades inatas que um determinado indivíduo apresenta para desenvolver sua aptidão física.

( ) As capacidades físicas podem ser classificadas como condicionantes: responsáveis por organizar, regular e controlar o movimento; e coordenativas: determinadas por componentes da eficiência do metabolismo energético.

( ) A existência de capacidades motoras, determinadas por predisposição genética e treino, é a base necessária para que ações motoras sejam executadas com êxito e qualidade.

( ) Durante o processo de crescimento e desenvolvimento humano, o organismo apresenta períodos sensíveis para o desenvolvimento de capacidades motoras.

( ) A sensibilidade de uma pessoa ao treino ou instrução recebida como estímulo externo depende somente de variações genéticas específicas.

Assinale a alternativa correta.

a) V - V - F - V - F.

b) F - V - F - V - V.

c) F - V - V - V - F.

d) F - F - V - V - F.

e) V - F - F - F - V.

# Referências


BARBANTI, V.J. **Treinamento esportivo**: as capacidades motoras dos esportistas. Barueri, SP: Manole, 2010.

BOMPA, T. O. **Treinamento total para jovens campeões**. São Paulo, SP: Manole, 2002.

CLARK, J. E., METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. In: CLARK, E.; HUMPHREY, J. H. (Eds.). **Motor development**: Research and reviews. Reston, VA: National Association of Sport and Physical Education, 2002. v. 2. p. 163-190.

CORBIN, C.B.; LINDSEY, R. **Concepts of physical fitness**. 9. ed. Dubuque: Brown & Benchmark, 1997.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor**: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3. ed. São Paulo, SP: Phorte, 2005.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:** bebês, crianças, adolescentes e adultos. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

GALLAHUE, D.L.; WERNER, P.H.; LUEDKE, G. C. **Moving and Learning**: A Conceptual Approach to the Physical Education of Young Children. Dubuque, IA: Kendall-Hunt, 1972.

GALLAHUE, D.L.; WERNER, P.H.; LUEDKE, G. C. A **Conceptual Approach to Moving and Learning**. New York: John Wiley, 1975

GALLAHUE, D. **Understanding motor development**. New York: John Wiley & Sons, 1982.

GENTILE, A. M. Aquisição de habilidade: action, movement and neuromotor processes. In: CARR, J.; SHEPERD, R. (Ed.). **Movement Science**: Foundations for Physical Therapy in Rehabilitation. 2. ed. Gaithersburg: Aspen, 2000.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo**: estruturação e periodização. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GUNDLACH, H. Systembeziehungen korperlichen fahigkeiten un fertikeiten. **Theorie un Praxis der Korperkultur**, v. 17, n. 2, 1969.

GROSSER, M.; BROGGEMANN, P.; ZINTIL, F. **Alto rendimiento deportivo**: planificación y desarollodeportes técnicos. Madrid: Ediciónes Martinez Roca, 1989.

GUEDES, D. P. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v. 21, p. 37-60, dez. 2007.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 2002.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

HIRTZ, P.; SCHIELKE, E. O desenvolvimento das capacidades coordenativas nas crianças, nos adolescentes e nos jovens adultos. **Horizonte**, v. 3. n. 5, 1986.

ISAYAMA, H. F.; GALLARDO, J. S. P. Desenvolvimento motor: análise dos estudos brasileiros sobre habilidades motoras fundamentais. **Revista de Educação Física UEM**, v. 9, n. 1, p. 75-82, 1998.

LOPES, V. P.; MAIA, J. A. R. Períodos críticos ou sensíveis: revisitar um tema polêmico à luz da investigação empírica. **Rev. paul. Educ. Fís**., São Paulo, v. 14, n. 2, p. 128-40, jul./dez. 2000. Disponível em: <http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20n2%20artigo3.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2016.

MACIAS, Adalberto Collazo. **Sistema de capacidades fisicas**: fundamentos teoricos, metodologicos e cientificos que sustentam seu desenvolvimento no homem. Coautoria de Eduardo Henrique Brosco da Cruz, Mario Luiz Maia Guerra. São Paulo, SP: Ícone, 2006.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física**. 2. ed. São Paulo, SP: Phorte, 2009.

McGRAW, M.B. **Growth**: a study of Johnny and Jimmy. New York: Appleton, 1935.

NASPE, 1995-- National Association for Sport and Physical Education. (1995). Moving into the future: National standards for physical education – A guide to content and assessment. Reston, VA: Author. p. 2-4.

NEWELL, K. M. Constraints on the development of coordination. In: WADE, M. G.; WHITING, H. T. A. (Eds.), **Motor development in children**: Aspects of coordination and control. Boston, MA: Martin Nighoff. 1986.

OLIVEIRA, P. R. **O efeito posterior duradouro de treinamento (EPDT) das cargas concentradas, investigação a partir de ensaio com equipe infanto-juvenil e juvenil de vôlei**. 1997. Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdadede Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1997.

OLIVEIRA, V. **O processo de ensino dos jogos desportivos coletivos**: um estudo acerca do basquetebol. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

OLIVEIRA, V.; OLIVEIRA, P. R.; PAES, R. R. **Preparação física no basquetebol**: pedagogia e metodologia da iniciação à especialização. 2. ed. Londrina: Sport Training, 2012.

SANTOS, S.; DANTAS, L.; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos de coordenação. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v. 18, p. 33-44, ago. 2004.

SCOTT, J.P. Critical periods in organizational process. In: FALKENER, F.; TANNER, J. M. (Eds.). **Human growth**. New York: Plenum, 1986.

TANI, G. Abordagem desenvolvimentista: 20 anos depois. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 313-331, 3. trim. 2008.

______. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: ______. (Ed.). **Comportamento motor**: aprendizagem e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

______. Comportamento motor e sua relação com a Educação Física. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, 2006, v. 1, n. 1, p. 20-31.

TANI, G. et al. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 329-380, 3. trim. 2010.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. São Paulo: Manole, 2000.

WOLANSKI, N. Biologische und soziale komponenten der motorischen entwicklung. In: WILLIMCZIK, G. (Ed.). **Die Motorischen Entwicklung im Kindes und Jungendalter**. Schorndorf, 1979.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A. C. **A ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

# Crescimento e desenvolvimento humano: métodos de estudos e ferramentas avaliativas e de acompanhamento

**Convite ao estudo**

Caro aluno, bem-vindo à nossa terceira unidade de estudo. Na primeira unidade do livro, definimos os conceitos de crescimento e desenvolvimento humano e maturação biológica e na segunda, abordamos o tema de desenvolvimento motor. Com isso, nesta terceira unidade, abordaremos as ferramentas avaliativas e de acompanhamento da maturação biológica, do crescimento e desenvolvimento humano, tal como do desenvolvimento motor.

Para que o estudo se torne mais prático e interessante, será apresentada uma situação ligada ao nosso cotidiano como contexto de aprendizagem, assim, será possível utilizar esses conhecimentos teóricos em situações reais de prática profissional.

Nas unidades anteriores, você iniciou seu trabalho no projeto social da sua comunidade "Crescendo e desenvolvendo juntos", cujo objetivo é promover a educação corporal sobre crescimento e desenvolvimento humano por meio de práticas motoras para a comunidade. Pelo sucesso apresentado em sua primeira responsabilidade, o coordenador designou você para um novo trabalho, o "Movendo-se juntos", um segmento do projeto "Crescendo e desenvolvendo juntos" e tem como objetivo promover atividades que proporcionem à comunidade a oportunidade de obter adequado desenvolvimento motor.

Enquanto você está trabalhando nesse segmento, é chamado para auxiliar no dia "Conhecendo seu corpo", com avaliações e palestras de conscientização, para que a comunidade possa ter um respaldo com resultados sobre a importância da atividade física para a sua vida. Esse dia de avaliações e palestras será dividido em três etapas: a primeira terá como objetivo oferecer ferramentas para avaliar a maturação biológica; a segunda se voltará à obtenção de conhecimento sobre as ferramentas de avaliação do crescimento e desenvolvimento humano e a terceira etapa consistirá no conhecimento de ferramentas para avaliar o desenvolvimento e capacidades motoras. Ao mesmo tempo, o projeto consegue colher dados e informações do público ao qual atende, para ter como ferramenta de avaliação e de acompanhamento.

Diante desse contexto de aprendizagem, na primeira seção abordaremos os principais métodos para a avaliação e o acompanhamento da maturação. Na segunda seção, falaremos dos métodos para a avaliação do crescimento e desenvolvimento humano e para fechar a unidade, na terceira seção, abordaremos os testes para avaliação motora de crianças, jovens, adultos e idosos.

Conhecendo os conteúdos abordados nessa unidade, chegou a hora de colocar os "neurônios para funcionar" e caminhar para uma formação completa, capaz de torná-lo um ótimo profissional.

# Seção 3.1

## Avaliando a maturação biológica

### Diálogo aberto

Olá, aluno! Iniciaremos agora a nossa primeira seção da terceira unidade de estudo, na qual abordaremos os possíveis testes para avaliarmos a maturação biológica. Serão demonstrados ferramentas e instrumentos de avaliação da maturação e apresentados os métodos de aplicação para cada um dos testes. O objetivo dessa unidade compreende entender a importância de se avaliar o processo maturacional de crianças e adolescentes, conhecer os testes e instrumentos para avaliação da maturação e compreender os resultados obtidos.

Vamos relembrar o contexto de aprendizagem que vimos no início dessa unidade? Você está trabalhando no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos" na sua cidade e é chamado para auxiliar no projeto "Movendo-se juntos". Enquanto você está trabalhando nesse segmento, é chamado para auxiliar no dia "Conhecendo seu corpo", que consiste em avaliações e palestras de conscientização, para que a comunidade possa ter um respaldo com resultados sobre a importância da atividade física para sua vida. A primeira etapa do dia terá como objetivo oferecer ferramentas para a avaliação da maturação biológica. Com isso, o projeto consegue colher dados e informações do público ao qual atende, para ter como ferramenta de avaliação e de acompanhamento. Diante disso, quais avaliações poderíamos utilizar para avaliar o processo maturacional da comunidade?

Bons estudos!!!

## Não pode faltar

Como vimos na primeira unidade, maturação biológica refere-se às alterações qualitativas que podem capacitar o indivíduo a alcançarem níveis mais altos de funcionamento (GALLAHUE; OZMUN, 2005). De acordo com Guedes e Guedes (1997), na maturação biológica ocorrem modificações de maneira sucessiva atingindo um determinado tecido, sistema ou função, até que sua melhor forma seja alcançada, ou seja, é todo o processo de amadurecimento para o indivíduo atingir seu estágio maduro.

Se formos avaliar um grupo de crianças da mesma idade, observaremos que elas apresentarão variações na idade biológica entre elas, ou seja, diferença no nível de maturidade atingido. Isso acontece porque cada indivíduo possui um relógio biológico próprio, o qual irá influenciar seu progresso para atingir o estado maduro. Assim, a idade cronológica (a idade do calendário, medida em meses e anos) não necessariamente ditará o processo de maturação, pois cada criança atingirá seus melhores níveis em um tempo diferente (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

A maturidade é um processo operacional pois não pode ser mensurado ou observado de maneira direta. Esse processo varia de indivíduo para indivíduo no que diz respeito ao estado de maturidade atingido para uma determinada idade, em relação a quando os eventos maturacionais acontecem (*timing*) e na duração do processo como um todo (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Para profissionais de Educação Física, a informação sobre a idade biológica de um indivíduo pode ser bastante útil, uma vez que leva à compreensão de atributos relacionados ao desempenho físico, associado aos aspectos morfológicos e funcionais dos jovens. As mudanças que fazem parte do processo maturacional, como alterações morfológicas, alterações das proporções de composição corporal dos distintos tecidos, como muscular, ósseo e adiposo e alterações funcionais dos sistemas do organismo influenciam o desempenho motor (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; GUEDES, 2011).

Comumente, os métodos mais utilizados para avaliar a maturação biológica são: maturação esquelética, sexual e somática. Esses três indicadores se correlacionam razoavelmente entre si. No

entanto, ocasionalmente é utilizado o aparecimento e a calcificação dos dentes. Abordaremos, então, a maturação esquelética, sexual, somática e também a dental.

### Maturação esquelética

Como vimos na Unidade 1, a maturação esquelética ocorre pelo processo denominado ossificação, ou seja, as cartilagens que inicialmente formam os ossos desde o momento pré-natal, progridem para a formação do tecido ósseo. Assim, podemos entender que o osso se desenvolve a partir de um centro primário de ossificação que sofre calcificação e remodelação, evoluindo para uma forma adulta quando ocorre a fusão das epífises ósseas com o corpo do osso. Com isso, a maturação esquelética pode ser a melhor maneira de se avaliar a maturação biológica, pois entende-se que toda criança possui um esqueleto cartilaginoso pré-natal e na idade adulta adquire um esqueleto totalmente desenvolvido. A avaliação da maturação esquelética pode ser realizada por meio de radiografias (GUEDES; GUEDES, 1997; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

A partir dos indicadores da maturidade esquelética, podemos obter três informações que nos auxiliam a compreender o estado maturacional de um indivíduo em um determinado período da vida:

1. Aparência dos centros ósseos visíveis em radiografias, ou seja, é possível verificar a substituição da cartilagem por tecido ósseo.

2. Definição e caracterização do formato do osso, demonstrando um aspecto gradual de tecido ósseo adulto.

3. União das epífises com suas respectivas diáfises. Assim, o processo de ossificação até a morfologia adulta inicia com a aparência, segue para a caracterização e finaliza com a união das epífises com as diáfises nos ossos longos e obtenção de uma morfologia adulta em ossos curtos (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Como abordado anteriormente, a avaliação da maturação esquelética acontece por meio de análises de radiografias. Normalmente, as regiões mais utilizadas são as da mão e punho por conterem maior quantidade de ossos em uma mesma região e ser mais fácil de radiografar, oferecendo uma adequada proteção do indivíduo a radiações (TANNER, 1962; TAVANO, 1976; GUEDES;

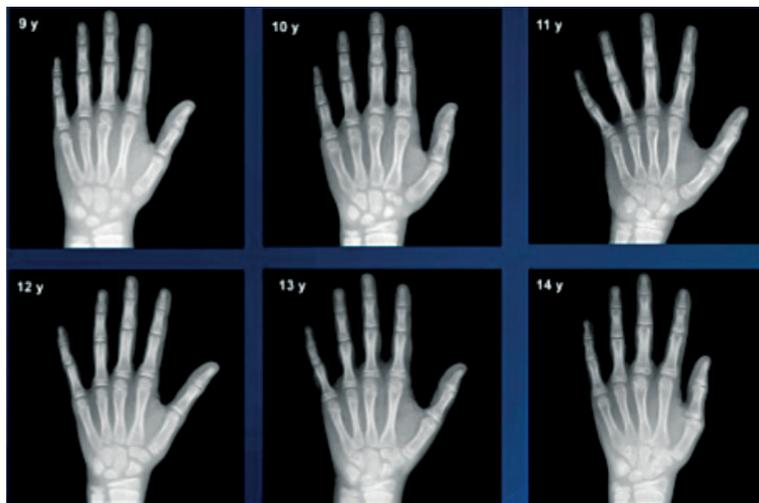
GUEDES, 1997; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Abaixo veremos quais são os dois métodos mais utilizados para a obtenção de indicadores de maturidade esquelética.

Método Greulich-Pyle

Este método foi desenvolvido pelos doutores Willian Walter Greulich e Sarah Idell Pyle, em 1959, com a orientação do professor Wingate Todd. Foram obtidos dados de participantes do estudo da Fundação Bush, realizado com crianças americanas de alto nível socioeconômico. O método consiste em comparar radiografias da mão e do punho com radiografias-padrão, de acordo com a idade cronológica. Assim, a idade esquelética da criança é a idade identificada na radiografia-padrão. Esse atlas, como também é chamado o método de Greulich-Pyle, possui radiografia de referência da mão e pulso esquerdo do nascimento até 19 anos para homens e 18 anos para mulheres (GUEDES; GUEDES, 1997; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; MUGHAL; HASSAN; AHMED, 2014).

A Figura 3.1 apresenta o atlas de radiografias-padrão com as quais as radiografias das crianças são comparadas.

Figura 3.1 | Atlas de Greulich-Pyle (1959) com as radiografias-padrão das idades de 9 a 14 anos

Fonte: <https://goo.gl/3zUogh>. Acesso em: 20 dez. 2017.

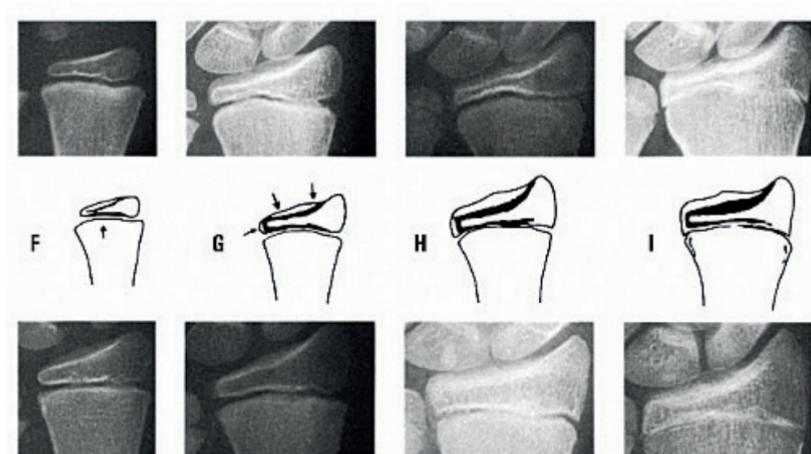
**Exemplificando**

Se uma criança de 11 anos é analisada pelo método de Greulich e Pyle e apresenta uma idade esquelética de 9 anos, isso quer dizer que o estágio de maturação esquelética a qual ela se encontra é esperado para uma criança de 9 anos, portanto pode-se afirmar que essa criança se encontra em um processo maturacional tardio. Ainda, se uma criança de 11 anos apresentar idade esquelética de uma criança de 13 anos, caracteriza-se um processo maturacional antecipado.

Método Tanner-Whitehouse:

O método TW, como também é conhecido, avalia escores de maturidade em radiografia, que em seguida são atribuídos a uma idade óssea. Consiste em um sistema de pontuação de 20 ossos da mão e do punho, no qual, por meio de uma minuciosa avaliação individual, é atribuído um estágio maturacional para cada um, associado à sua respectiva pontuação. A soma total dessa pontuação leva a um número, o qual será associado, por meio da verificação de uma tabela, a uma idade esquelética específica.

Abaixo, a Figura 3.2 ilustra a análise de um dos 20 ossos analisados no teste de Tanner-Whitehouse.

Figura 3.2 | Imagem avaliada pelo método de Tanner-Whitehouse

Fonte: <https://musculoskeletalkey.com/limb-length-discrepancy/.>. Acesso em 03 Mar 2018.

Leia mais sobre o método de avaliação da idade esquelética de Tanner-Whitehouse e aprofunde seus conhecimentos na aplicação do teste TW3, que é o aprimoramento mais recente do método TW.

SILVA, S. P. et al. Maturação biológica: da sua relevância à aprendizagem do método TW3. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 352-358, 2010. Disponível em: <https://goo.gl/63LtqT>. Acesso: em 20 dez. 2017.

A avaliação da maturidade esquelética é a mais utilizada e a que representa melhor o processo de maturação, no entanto, por ser uma avaliação realizada pelo médico, a utilização da radiografia expõe o indivíduo à radiação, método que não se torna viável, dificultando sua utilização.

### Maturação sexual

O processo de maturação sexual inicia com a diferenciação sexual ainda no período embrionário, percorre a puberdade até a maturação completa e fertilidade, caracterizando-se por um processo contínuo. Com isso, a avaliação da maturidade sexual baseia-se nas caraterísticas sexuais secundárias, ou seja, desenvolvimento dos seios e menarca em meninas e desenvolvimento dos órgãos genitais (pênis e testículos) nos meninos, e aparecimento dos pelos púbicos tanto nas meninas como nos meninos. No entanto, a avaliação da maturidade sexual por meio das características secundárias se torna limitada uma vez que se restringe à fase puberal do crescimento e da maturidade (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Para as mulheres existe um fator fisiológico importante que serve como indicador da maturidade sexual: a menarca. No entanto, para os homens não existe nenhum fator que pode indicar a maturidade sexual, sendo esse um indicador fisiológico exclusivo para as mulheres (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

O método mais utilizado para avaliar o aparecimento das características sexuais masculinas e femininas é o descrito por Tanner (1962) fundamentado em estudos de Reynolds e Wines (1948) e Reynolds e Wines (1951), os quais identificam cinco estágios para cada característica (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

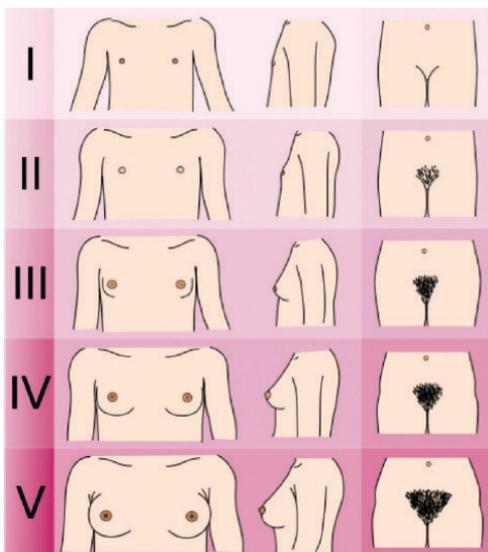
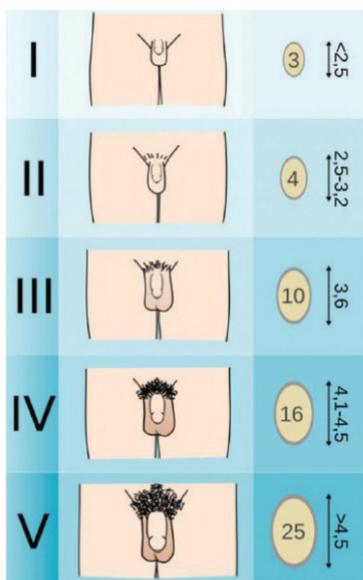
Figura 3.3 | Estágios de aparecimento das características sexuais secundárias femininas: mamas, órgãos genitais externos e pelos pubianos

Fonte: Kormorniczak (2009). Disponível em: <https://goo.gl/SBZ7vc>. Acesso em: 5 mar. 2018.

Figura 3.3 | Estágios de aparecimento das características sexuais secundárias femininas: mamas, órgãos genitais externos e pelos pubianos

Fonte: Kormorniczak (2009). Disponível em: <https://goo.gl/SBZ7vc>. Acesso em: 5 mar. 2018.

A avaliação da maturidade sexual requer observação visual e, por esse motivo, sua aplicação é limitada, uma vez que invade a privacidade do indivíduo. Devido a essa limitação, tem sido utilizada a autoavaliação fora de ambientes clínicos, no entanto é importante o emprego de fotografias da descrição das fases com boa qualidade e uma direção simplificada de cada estágio, explicação prévia minuciosa da avaliação e sua finalidade e a providência de um espaço particular, silencioso e se possível com espelho para garantir o melhor resultado nas respostas dos jovens. A autoavaliação não deve ser realizada em grupos, pois há uma grande chance das respostas serem influenciadas entre comentários dos colegas (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

### Maturação somática

Vimos na Unidade 1 que a maturação somática se refere à maturidade do corpo físico como um todo. No entanto, como o tamanho do corpo não é um indicador de maturidade, avaliá-la por esse método se torna impossível. Assim, a maturação somática pode ser utilizada como um indicador da maturidade biológica, baseando-se no pressuposto de que alterações na velocidade de crescimento e de outras medidas corporais refletem no progresso maturacional (BOGIN, 1999; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Durante o estirão de crescimento que ocorre na adolescência, é verificada uma aceleração do crescimento, em meninas por volta dos 9 ou 10 anos de idade, atingindo um pico por volta dos 12 anos e cessando por volta dos 16 anos. Por outro lado, em meninos, a aceleração inicia por volta dos 10 ou 11 anos, com pico por volta dos 14 anos, cessando por volta dos 18 anos. Ao analisar a evolução da estatura, é possível verificar uma curva de crescimento da altura, que possui vários parâmetros capazes de fornecer informações sobre o estirão e um indicador de maturidade somática. Assim, um dos indicadores de maturidade somática derivado desses parâmetros é a idade do pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC). A técnica de avaliação da maturação somática comumente utilizada é a de Mirwald et al. (2002), a qual permite predizer a distância em anos que o indivíduo se encontra. Para isso, são utilizadas as equações abaixo:

$$PVC(meninos) = -9,232 + 0,0002708(CMI * ETC) - 0,001663(I * CMI) + 0,007216(I * ETC) + 0,02292(P / EST)$$

$$PVC(meninas) = -9,376 + 0,0001882(CMI * ETC) + 0,0022(I * CMI) + 0,005841(I * ETC) - 0,002658(I * P) + 0,07693(P / EST)$$

Assim, são utilizadas medidas antropométricas de estatura (EST), peso (P), comprimento do membro inferior (CMI), estatura tronco-cefálica (ETC) e idade cronológica (I), tornando esse método de fácil aplicação e não invasivo.

Outra forma de se avaliar a maturação somática seria pela **porcentagem da estatura adulta**, no entanto para chegar a esse valor de porcentagem, é necessário conhecer a estatura adulta, a qual é obtida por diferentes métodos, como Bayley e Pinneau (1959); Roche, Wainer e Thissen (1975); e Tanner et al. (1976).

Um exemplo prático na avaliação da maturação somática pelo método de porcentagem da estatura adulta seria dois meninos, Pedro e Gustavo, ambos de oito anos de idade com 122 cm de estatura. No entanto, a estatura de Pedro corresponde a 72% de sua estatura adulta (calculada por algum dos métodos citados acima) e do Gustavo corresponde a 66% (também calculada por algum dos métodos citados acima). Assim, podemos dizer que o Pedro está mais avançado em sua maturidade somática em comparação ao Gustavo, pois ele já atingiu 72% da sua estatura adulta.

### Maturação dental

A maturação dental é verificada na idade de surgimento dos dentes-de-leite e dos dentes permanentes, similar a avaliação esquelética. É realizado um raio-X de sete dentes em um quadrante da boca e são avaliados de acordo com critérios comuns a um dente de acordo com seus estágios específicos. São atribuídas pontuações para cada estágio e a soma dos pontos estima uma indicação para a maturidade dental (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

De uma maneira geral, os indicadores de maturidade somática, sexual e esquelética relacionam-se positivamente entre si, ou seja, quando a criança está avançada em algum indicador, ela se encontra avançada nos outros também. No entanto, a maturidade dental não se relaciona de maneira positiva com esses indicadores, tornando-a independente deles. Assim, a idade do PVC e a maturidade sexual

se limitam a caracterizar a puberdade e adolescência, enquanto que a maturidade esquelética abrange os anos pré-púberes e púberes (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

**Pesquise mais**

O texto abaixo traz mais informações sobre a avaliação somática que acabamos de ver nessa seção, demonstrando uma forma mais prática na sua aplicação.

MIRANDA, V. P. N.; FARIA, F. R.; FARIA, E. R.; PRIORE, S. E. Maturação somática e composição corporal em adolescentes eutróficos do sexo feminino com ou sem adequação de gordura corporal. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 1, p. 78-84, 2014. Disponível em: <https://goo.gl/VTwD7e>. Acesso em: 20 dez. 2017.

## Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema apresentada no início da seção, você está trabalhando no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos" e ocorrerá um dia do "Conhecendo seu corpo", o qual consiste na realização de avaliações e palestras de conscientização, para que a comunidade possa ter um respaldo com resultados sobre a importância da atividade física para sua vida. A primeira etapa do dia terá como objetivo oferecer ferramentas para a avaliação da maturação biológica. Com isso, o projeto consegue colher dados e informações do público ao qual atende, para ter como ferramenta de avaliação e de acompanhamento. Diante disso, quais avaliações poderíamos utilizar para avaliar o processo maturacional da comunidade?

Os indicadores mais utilizados para a avaliação da maturação biológica são: idade esquelética, estágio das características sexuais secundárias e a idade da PVC.

Apesar do indicador de maturidade esquelética ser o mais ideal para utilização ao longo do crescimento, ele acaba sendo difícil de ser utilizado no projeto comunitário, pois é necessário o uso de radiografias e análises médicas. O estágio das características sexuais secundárias também se torna inviável pois se restringe a indivíduos

na puberdade e por ser um evento comunitário, não existe a privacidade necessária. Assim, dentro desse contexto, o melhor teste a ser utilizado é a idade do PVC, pois requer a utilização de um método avaliativo não invasivo, e de fácil aplicação, contando com a coleta das medidas antropométricas de estatura, peso, comprimento do membro inferior, estatura tronco-cefálica e a idade cronológica.

## Avançando na prática

### Seleção de novos talentos

### Descrição da situação-problema

Imagine que você é o técnico de futsal de uma equipe composta por crianças de 9 e 10 anos de idade em um clube da sua cidade e você quer selecionar e recrutar novos talentos para a equipe que você está formando. Além dos critérios técnicos e táticos referentes ao jogo em si, você também reconhece a importância de identificar o nível de maturidade biológica dessas crianças para desenvolver o treino adequadamente. Diante disso, como você realizará esse acompanhamento?

### Resolução da situação-problema

O indicador ideal de maturidade biológica que pode ser aplicado em qualquer fase do desenvolvimento da criança é o da idade esquelética. Sabendo disso, você pode solicitar, por intermédio do pediatra, radiografias de mão e punho esquerdo das crianças e analisá-las pelos métodos de Greulich-Pyle e de Tanner-Whitehouse.

Caso não seja possível essa ajuda do pediatra na solicitação das radiografias, é necessário analisar a maturação biológica pelos indicadores de maturidade somática. Assim, por meio de medidas antropométricas e fórmulas matemáticas, é possível identificar e derivar indicadores da maturidade, como: a idade do início do estirão de crescimento, a idade do pico de velocidade de crescimento (PVC) em estatura e a porcentagem do tamanho adulto.

## Faça valer a pena

**1.** A maturação esquelética acontece quando o tecido cartilaginoso progride para tecido ósseo no processo denominado ossificação. As alterações pelas quais cada osso progride de cartilagem a tecido ósseo são bem uniformes, acontecem em linhas definidas e acompanham todo o período de crescimento, tornando-o um indicador ideal para a avaliação da maturidade esquelética.

Um dos métodos utilizado é o _________________ no qual radiografias de __________ e _____________ são comparadas a radiografias-padrão em sucessivos estágios de maturação em idades cronológicas específicas de um __________, formado a partir de estudos com famílias americanas. Outro método também empregado é conhecido como _______________, o qual avalia os _________ de maturidade, que, sem seguida, são atribuídos a uma idade óssea.

a) Tanner-Whitehouse – mão – punho – fenômeno – Greulich-Pyle – atlas.
b) Tanner-Whitehouse – joelho – tornozelo – atlas – Greulich-Pyle – escores.
c) Greulich-Pyle – mão – punho – atlas – Tanner-Whitehouse – escores.
d) Greulich-Pyle – braço – antebraço – atlas – Tanner-Whitehouse – fenômenos.
e) Tanner – mão – punho – atlas – Mirwald – escores.

**2.** Nas mulheres, a maturação sexual é atingida quando ocorre a produção de óvulos maduros e quando seu organismo está preparado para sustentar uma gravidez. Por outro lado, para os homens, a maturidade sexual é atingida quando ocorre a produção de espermatozoides maduros, capazes de fertilizar um óvulo.

De acordo com o texto acima e o que foi aprendido sobre maturação sexual, leia as afirmativas abaixo e marque V para verdadeiro e F para falso.
(  ) A avaliação da maturidade sexual está relacionada à menarca, característica do período da puberdade, o qual marca a transição entre adolescência e idade adulta, tanto para meninos como para meninas.
(  ) É um indicador de maturidade biológica, monitorado desde a infância, como a maturidade esquelética.
(  ) O método mais utilizado para avaliar o aparecimento das características sexual secundárias masculina e feminina é o descrito por Tanner (1962), que identifica cinco estágios progressivos para o desenvolvimento de mamas, no caso feminino; órgãos genitais, no caso masculino; e pelos pubianos em ambos os casos, até seu estágio final, que indica a fase madura ou adulta.

( ) A avaliação da maturação sexual requer observação visual, a qual invade a privacidade do indivíduo, por esse motivo é mais aplicada em clínicas médicas.

Agora, assinale a alternativa correta:

a) V, V, F, F.
b) F, F, V, V.
c) F, V, F, V.
d) V, F, V, F.
e) F, F, F, F.

**3.** A maturação somática pode ser utilizada como um indicador da maturidade biológica, baseando-se no pressuposto de que alterações na velocidade de crescimento e de outras medidas corporais refletem no progresso maturacional. No entanto, como não temos morfologias iguais quando atingimos a idade adulta, o tamanho corporal não serve como um indicador válido da maturidade.

Assinale a alternativa que cita corretamente os principais indicadores de maturidade somática:

a) Idade cronológica relacionada com a estatura; peso corporal relacionado com a estatura; e a porcentagem do tamanho adulto obtido em diferentes idades durante o processo de crescimento.
b) Composição corporal medida por meio de dobras cutâneas; proporções corporais obtidas pela relação de medidas antropométricas; e idade do pico de velocidade de crescimento em estatura.
c) Porcentagem do tamanho adulto obtido em diferentes idades durante o crescimento; morfologia corporal relacionada à idade cronológica do indivíduo; e idade esquelética ou óssea da estrutura corporal como um todo.
d) Idade esquelética ou óssea relacionada com as proporções corporais medidas por métodos antropométricos; idade cronológica do indivíduo; e idade de início da puberdade marcada pela menarca ou estirão de crescimento.
e) Idade de início do estirão de crescimento; idade do pico de velocidade de crescimento em estatura; e a porcentagem do tamanho adulto obtido em diferentes idades durante o crescimento.

# Seção 3.2

## Avaliando o crescimento humano

### Diálogo aberto

Olá, aluno! Iniciaremos agora a segunda seção da nossa terceira unidade.

Nessa seção, falaremos dos critérios de avaliação do desenvolvimento e do crescimento humano, apresentando assim as possíveis ferramentas para a avaliação do crescimento e desenvolvimento humano. O objetivo dessa seção é que você se familiarize com os métodos de avaliação do crescimento e desenvolvimento humano, compreenda a importância de se desenvolver estudos e avaliações, entendendo assim a importância dessa avaliação como indicadores de saúde coletiva e individual.

Como vimos, o contexto de aprendizagem dessa unidade é sobre o projeto social que você está trabalhando na sua comunidade, chamado "Crescendo e desenvolvendo juntos". Como essa primeira fase do projeto foi um sucesso, você foi chamado para auxiliar no subprojeto "Movendo-se juntos" e enquanto esse subprojeto acontece, você é convidado para auxiliar no dia "Conhecendo seu corpo", que consiste na realização de avaliações e palestras de conscientização, para que a comunidade possa ter um respaldo com resultados sobre a importância da atividade física para sua vida. Assim, na segunda etapa desse dia, os pais receberão orientações sobre avaliações práticas para acompanharem o crescimento e desenvolvimento de seus filhos. Diante disso, quais são os métodos de avaliação que podem dar esse respaldo aos pais?

A partir dessa situação-problema, você terá contato com as ferramentas teóricas necessárias para te auxiliar a resolvê-la.

Bons estudos!!

## Não pode faltar

Como vimos na Unidade 1, crescimento humano é o aumento quantitativo do corpo ou partes específicas dele (MALINA et al, 2009). Como sua definição diz, podemos quantificar o crescimento humano por meio de medições, testes e avaliações e, com isso, obter valores com os quais se torna possível comparar o próprio indivíduo com ele mesmo em diferentes épocas da vida ou compará-lo com outros indivíduos dentro da mesma faixa etária.

Os termos medir, avaliar e testar muitas vezes são usados como sinônimos, no entanto são termos distintos. Assim, **medir** tem a função de descrever fenômenos do ponto de vista quantitativo; **testar** objetiva verificar determinado acontecimento mediante situações previamente organizadas e padronizadas, denominado testes; e **avaliar** é a interpretação de dados qualitativos e quantitativos para se alcançar uma conclusão (GUEDES; GUEDES, 2006).

**Com isso, qual é a importância de avaliarmos o crescimento e desenvolvimento humano?**

Entre os seres humanos, existe uma significativa variação biológica nos processos de crescimento e desenvolvimento humano, pois podem ser influenciados por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos que afetam um indivíduo (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; ARRUDA, 2008). Diante disso, estudar e avaliar esses fenômenos nos permite avançar em alguns aspectos do crescimento e desenvolvimento humano como:

1. Compreender a variabilidade humana: uma significante porção da variabilidade biológica existente em adultos em qualquer população advém do crescimento e da maturação desde seu período pré-natal. Assim, algumas doenças existentes na fase adulta podem ser influências de aspectos maturacionais e do crescimento que ocorrerão desde o período pré-natal.
2. Tamanho atingido ou nível de maturidade ou de desempenho alcançado em um dado ponto no tempo (status): como uma criança se compara a outras crianças do mesmo sexo e idade.

3. Progresso: as medidas adquiridas em determinados momentos podem fornecer um indicativo de progresso futuro. Por exemplo: Como uma criança progrediu em seu crescimento?
4. Prognóstico: é possível saber quão alta a criança será e realizar um prognóstico a partir disso.
5. Monitoramento: quanto que uma característica é estável e sua manutenção dentro de um grupo no decorrer do tempo.
6. Comparação: os aspectos do crescimento, desenvolvimento e da maturação podem ser comprados a valores padrões.

Todos esses aspectos auxiliam a desvendar os indicadores responsáveis pela evolução do organismo humano em distintos contextos e atuar de forma a garantir o adequado crescimento e desenvolvimento. Consequentemente, torna-se um importante indicador da saúde individual e social reconhecido pela Organização Mundial da Saúde – OMS (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; WHO, 1995).

**E para a Educação Física, qual é a importância de se avaliar o crescimento e desenvolvimento humano?**

Existe uma importante relação entre o movimento, desempenho motor, atividade física e condicionamento físico com o crescimento e desenvolvimento humano. O ato de nos movimentarmos é uma forma de interagirmos com o mundo a nossa volta, assim, o estágio ou fase que nos encontramos do crescimento e desenvolvimento influencia e é influenciado pelo movimento, a forma como realizamos atividades físicas, como é o nosso desempenho motor e no ganho de capacidades físicas. Com isso, a aquisição de habilidades motoras depende do estágio de crescimento e também da maturação, no qual o indivíduo se encontra. Assim, a adoção de comportamentos, como a prática regular de atividade física devidamente orientada desencadeia uma série de adaptações benéficas para a saúde do nosso organismo e para o processo de crescimento e desenvolvimento humano (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

No entanto, é importante salientar que, quando mal orientada, a atividade física também pode trazer influências negativas para o

crescimento e desenvolvimento, por esse motivo, o monitoramento e avaliação são ferramentas importantes para o profissional utilizar para adequar e orientar seus treinos.

Normalmente, para avaliarmos um indivíduo, utilizamos instrumentos ou testes, por exemplo: para análise de peso/massa corporal, utilizamos uma balança; para medição de estatura, usamos um estadiômetro. No entanto, para que consigamos obter medidas mais próximas da realidade, esses instrumentos e testes necessitam de apresentar alguns critérios, conhecidos como *critérios de autenticidade científica* (FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013). São eles:

1. Validade: esse critério determina se o instrumento ou teste mede o que está destinado a medir. Normalmente, as medidas de um instrumento ou teste são comparadas por meio de testes estatísticos com outro teste ou instrumento considerado *padrão ouro*.
2. Confiabilidade ou fidedignidade: esse critério serve para determinar quão consistente as medidas obtidas são. Para isso, elas são realizadas duas vezes pelo mesmo avaliador, sob as mesmas condições, em um curto intervalo de tempo e suas medidas obtidas nas duas vezes são confrontadas por testes estatísticos. Caso as duas medidas apresentem valores similares, o teste ou instrumento é confiável. Esse critério também é conhecido por reprodutibilidade intra-avaliador.
3. Objetividade: esse critério também está ligado à consistência do teste ou instrumento, no entanto, o mesmo teste ou instrumento é aplicado por diferentes avaliadores sob as mesmas condições e em um curto intervalo de tempo e após realizar testes estatísticos, é possível afirmar que o teste é objetivo, caso as medidas entre os avaliadores sejam similares. Ele também é conhecido como reprodutibilidade interavaliador.

Como escolher o teste ou instrumento ideal?

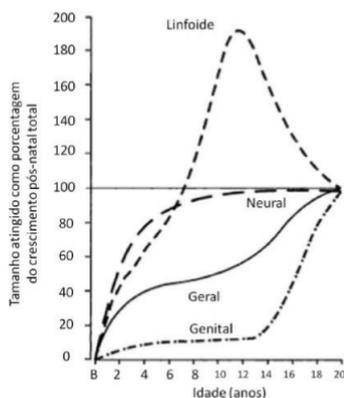
Você precisa: ter claro e definido o seu objetivo, pois para cada objetivo existem testes e instrumentos específicos; identificar qual

informação você deseja obter, sendo importantes informações sobre a confiabilidade, validade e objetividade do teste; considerar as condições práticas para a aplicação do teste; ter em mente que um teste deve possuir as propriedades científicas e técnicas fundamentais e deve ser planejado com atenção para que seja eficaz (ROSA NETO, 2002).

A seguir, descreveremos algumas ferramentas utilizadas para acompanhar e avaliar o crescimento e desenvolvimento humano.

**As curvas de *Scammon* explicando o crescimento pós-natal:**

Em 1923, Richard Scammon propôs as quatro curvas de crescimento de diferentes tecidos e sistemas do organismo para resumir a natureza do crescimento pós-natal. Assim, a **curva do crescimento geral ou somático** descreve o crescimento do corpo como um todo e o crescimento da maioria de suas partes, considerando a estatura, o peso/massa corporal e as dimensões mais externas do corpo. A **curva do crescimento neural** caracteriza o crescimento do cérebro, sistema nervoso e das estruturas associadas, como olhos, face e partes do crânio. A **curva de crescimento genital** caracteriza o crescimento tanto das características sexuais primárias como secundárias. E, por fim, a **curva de crescimento linfoide** caracteriza o crescimento dos gânglios linfáticos, timo, amigdala, apêndice e linfonodos do intestino (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; SCAMMON, 1930).

Figura 1.1 | Figura 3.5 | Curvas de Scammon

Fonte: Scammon (1930, p.193).

Reflita

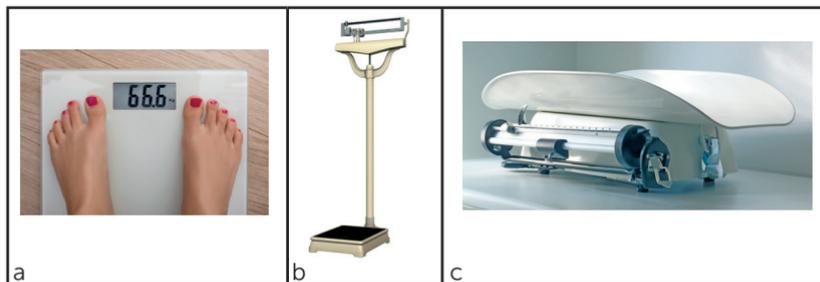
Você já viu na Unidade 1 que o crescimento humano varia de acordo com as características das diferentes partes do corpo. Dessa forma, ele pode ser classificado em: crescimento somático, crescimento neural, crescimento genital e crescimento linfoide, como também foi apresentado no gráfico acima das curvas de Scammon. Assim, devido a maior facilidade de avaliação, estudos sobre crescimento na área da Educação Física estão voltados, frequentemente, para a avaliação do crescimento somático, desenvolvimento da estatura física e avaliação da composição corporal.

### Como avaliar o crescimento somático?

O crescimento somático é comumente avaliado pelo método denominado antropometria (do grego *antrophos* = homem e *metron* = medida). Esse método consiste em um conjunto de técnicas de medição sistêmica das dimensões corporais realizadas com instrumentos específicos e procedimentos padronizados, os quais envolvem o uso de pontos de referência cuidadosamente definidos para medição. Existem inúmeras opções de medidas antropométricas e sua escolha depende do objetivo e das questões levadas em consideração para a realização da avaliação (GUEDES, GUEDES; 1997; FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Na avaliação do crescimento humano, as medidas mais utilizadas são a do tamanho corporal total, sendo as medidas de massa (ou peso, como é conhecida popularmente) e a estatura as mais frequentes (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013).

A massa corporal ou peso corporal é normalmente analisada por meio de uma balança, podendo ser analógica ou digital (FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013). No entanto, alguns cuidados devem ser tomados levando-se em consideração que as dimensões da massa corporal são resultantes do crescimento de diferentes tecidos, como o osso, o músculo, a gordura, dentre outros. Assim, para uma maior precisão das medidas, é importante que os valores da massa corporal venham acompanhados de outras medidas, as quais auxiliam identificar a proporção dos diferentes tecidos corporais. Para não interferir na medida, o ideal seria que a pesagem fosse feita sem utilização de nenhuma vestimenta, no entanto, como isso é impraticável, recomenda-se que seja realizada

com roupas comuns e sem sapatos (GUEDES, GUEDES; 1997; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009).

Figura 3.6 | Exemplos de balanças
a) balança digital; b) balança de cilindros; c) balança pediátrica

Fonte:<https://www.istockphoto.com/br/foto/balan%C3%A7a-de-banheiro-666-gm518097411-49001370>, <https://www.istockphoto.com/br/foto/3d-rendering-retr%C3%B4-da-escala-em-branco-gm864512914-143406819>e<https://www.istockphoto.com/br/foto/mini-peso-escala-gm463453427-32709660>. Acesso em: 06 Mar 2018.

A estatura ou altura em pé é a distância medida entre o chão e o vértex do crânio. Para essa medida, normalmente utilizamos um estadiômetro, o qual pode ser de madeira ou de outro material, adaptado a uma balança, ou fixo em uma parede (FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013). O indivíduo se posiciona de maneira ereta, sem sapatos para a realização da medida. Entretanto, até os dois ou três anos de idade, a estatura da criança é realizada com o comprimento deitado. O mais indicado para a medição da estatura seria o uso do estadiômetro, no entanto, caso não seja um recurso acessível, é possível utilizar uma fita métrica.

Figura 3.7 | Exemplos de estadiômetros

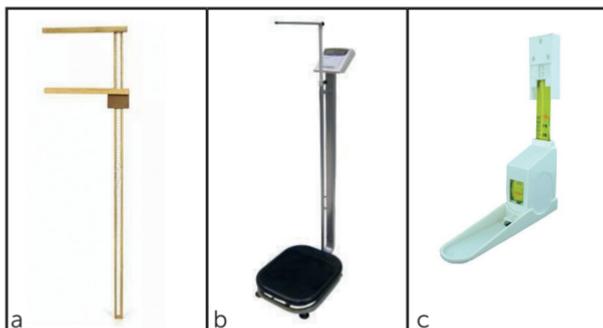
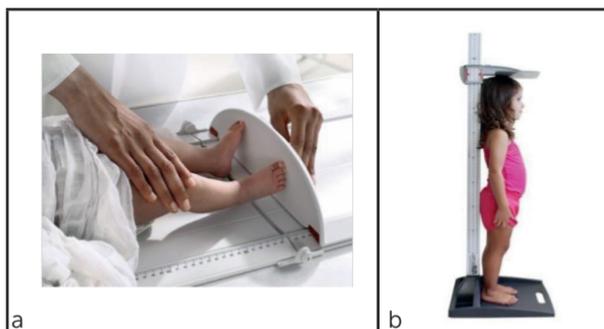
a) estadiômetro de madeira; b) balança com estadiômetro; c) estadiômetro fix em parede

Fonte: <https://goo.gl/vakHBp>; <https://goo.gl/3TWTZs>; <https://goo.gl/xD1bgb>. Acesso em: 27 dez. 2017.

Figura 3.8 | Formas de medição da estatura

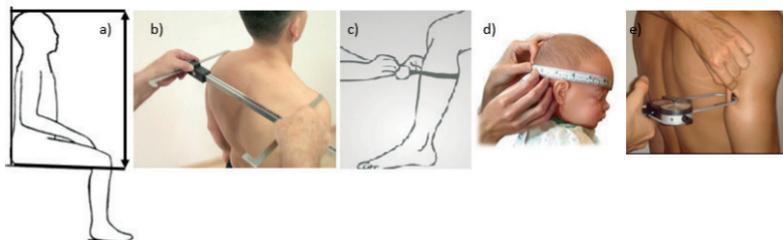
a) medida do comprimento deitado; b) medida de estatura em péparede

Fonte: <https://goo.gl/Mirg8A>; <https://goo.gl/164Qor>. Acesso em: 27 dez. 2017.

Existem outras medidas que também podem ser utilizadas para avaliar o crescimento humano, como a estatura sentada, diâmetros corporais, circunferência dos membros e dobras cutâneas. A **estatura sentada** fornece uma estimativa do comprimento dos membros inferiores (comprimento subsquial), assim, quando associada com a estatura em pé, auxilia na avaliação do crescimento. Os **diâmetros corporais** são as medidas transversais entre um osso de referência e outro, fornecendo um indicativo de vigor e resistência do esqueleto, como o diâmetro biacromial que mede a distância entre os acrômios direito e esquerdo, fornecendo assim o diâmetro do ombro.

As **circunferências dos membros** são indicadores de força muscular, no entanto, como não envolvem somente o músculo, incluindo também o osso e o tecido adiposo, não é possível obter a medida do tecido muscular em si. Porém, como o maior componente existente nessa medida é o do tecido muscular (exceto em indivíduos obesos), ela é utilizada como indicativo do desenvolvimento muscular. Em bebês e crianças até três ou quatro anos de idade, é muito empregada a medida da **circunferência da cabeça** como uma forma de avaliar o crescimento do cérebro. Outra medida é a de **dobras cutâneas**, por meio da qual é possível monitorar a distribuição do tecido adiposo no corpo. Essa medida é um importante indicador do crescimento pois, com ela, é possível verificar mudanças na distribuição do tecido adiposo durante a infância e adolescência. Normalmente, essa medida é realizada com compassos de calibres especiais, medindo assim a espessura da dobra cutânea dos membros e tronco, em que as mais comuns são

do tríceps e subescapular (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). A Figura 3.9 mostra cada um dos testes citados acima.

Figura 3.9 | Testes para avaliação do crescimento

a) medida da altura sentado; b) medida do diâmetro biacromial; c) medida da circunferência da panturrilha; d) medida da circunferência da cabeça; e) medida de dobra cutânea do tríceps.

Fonte: <https://goo.gl/dgUEeX> (adaptado); <https://goo.gl/992H8W>; <https://goo.gl/94BqqL>; <https://goo.gl/ThPUkZ>; <https://goo.gl/m476aE>. Acesso em: 28 fev. 2018.

Pesquise mais

O livro abaixo contém alguns procedimentos para os métodos de avaliação do crescimento:

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual.** Champaign, IL: Human Kinetcs,1988.

As medidas apresentadas acima podem ser relacionadas umas com as outras e fornecerem alguns índices e razões que servem de avaliação do crescimento e desenvolvimento humano. Dentre as mais frequentes estão:

1) **Índice de Massa Corporal (IMC):** é a relação entre o peso/massa corporal e a estatura, como mostrado na fórmula abaixo:

$$IMC = peso\,/\,massa\ corporal\ (Kg)\ /\ altura\ (m)^2$$

Esse índice é amplamente utilizado para classificar desnutrição, sobrepeso e obesidade em crianças, adolescentes e adultos (GUEDES; GUEDES, 1997), mas não deve ser a única técnica aplicada, pois nem sempre pode expressar a realidade. Um exemplo disso é que se formos avaliar o IMC de um fisiculturista, provavelmente seria um

índice alto (representando obesidade), devido à sua grande quantidade de massa magra (FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2013).

2) **Estatura sentada/razão da estatura:** é utilizada para obter a estimativa do comprimento relativo do tronco e, ao mesmo tempo, o comprimento relativo da perna. O cálculo é estimado em porcentagem, ou seja, obtém-se a porcentagem da estatura do tronco (posição sentada) em relação à estatura em pé e também a porcentagem da estatura dos membros inferiores em relação à estatura em pé, como mostrado nas equações abaixo:

$$Porcentagem\ da\ estatura\ do\ tronco = (estatura\ sentada\ /\ estatura) * 100$$

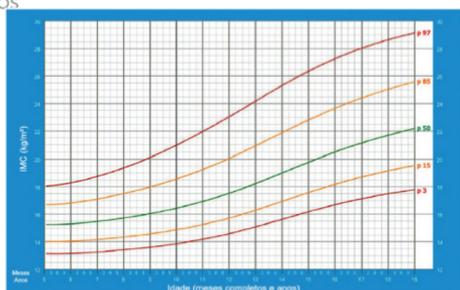
$$Porcentagem\ da\ estatura\ dos\ membros\ inferiores = 100 - porcentagem\ da\ estatura\ do\ tronco$$

3. **Relação ombro-quadril:** esta razão é resultado entre as medidas do diâmetro biacromial e bicristal, os quais descrevem alterações proporcionais em relação ao ombro e ao quadril mais marcantes durante a adolescência. Essa relação é representada pela fórmula abaixo:

$$Porcentagem\ da\ relação\ ombro - quadril = (diâmetro\ biacristal\ /\ diâmetro\ biacromial) * 100$$

## Gráficos de crescimento

Com base nos dados antropométricos de altura e peso corporal, coletados de uma grande amostra de crianças saudáveis e livres de doenças visíveis, definiram-se dados de referência para avaliar o status de crescimento de uma ou mais crianças. Existem diversos estudos com crianças de diferentes países, em diferentes situações socioeconômica e de alimentação, realizados com a finalidade de se obter valores de referência. No entanto, sua extrapolação para outros países fica difícil, uma vez que cada país sofre influência da sua cultura, clima e desenvolvimento socioeconômico entre outros (OLIVEIRA et al., 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Com isso, entre 2006 e 2007, a Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu um conjunto de dados de referência, coletados a partir de uma amostra de diversos países (Brasil, Gana, Noruega, Índia, Omã e Estados Unidos), dentro de um perfil delimitado de elegibilidade (OLIVEIRA et al., 2013). Assim, esses dados podem ser representados em curvas de crescimento, como mostra a Figura 3.10 a seguir:

Figura 3.10 | Curva de crescimento proposta pela OMS (2006/2007), IMC e idade de meninos

Fonte: <https://goo.gl/zDVe1x>. Acesso em: 28 fev. 2018.

Assim, se pegarmos como exemplo um menino de 10 anos, com IMC de 16,50 kg/m$^2$, ele se encontrará na linha verde, ou seja, estará no percentil 50 (p50), que indica que ele se encontra na média da população. 50% dos meninos dessa mesma idade se encontram abaixo e 50% acima desse valor. Por outro lado, um outro menino que se encontra no percentil 97 (p97) significa que é mais alto que 97% dos meninos ou somente 3% dos meninos são mais altos do que esse menino em questão.

**Pesquise mais**

Esse gráfico demonstrado acima é de IMC e idade de meninos, no entanto podemos encontrar para meninas e também na comparação de estatura versus peso, estatura versus idade, peso versus idade e assim por diante. No link abaixo, você pode encontrar mais curvas de crescimento.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde – OMS.** Disponível em: <https://goo.gl/o18qoC>. Acesso em: 30 dez. 2017.

**Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento voltado para a saúde da criança e do adolescente:**

Em 2015, o Ministério da Saúde instituiu, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC), cujo objetivo é promover e proteger a saúde da criança e o aleitamento materno da gestação até os nove anos, com atenção especial à primeira infância e às populações de maior vulnerabilidade, com a finalidade de diminuir a incidência de doenças e/ou óbitos (morbimortalidade) e promover um ambiente facilitador à vida,

com condições dignas de existência e pleno desenvolvimento (BRASIL, 2015). A PNAISC atua em sete eixos, a saber: 1. Atenção humanizada e qualificada à gestação, ao parto, ao nascimento e ao recém-nascido; 2. Aleitamento materno e alimentação complementar saudável; 3. Promoção e acompanhamento do crescimento e desenvolvimento integral; 4. Atenção integral a crianças com agravos prevalentes na infância e com doenças crônicas; 5. Atenção integral à criança em situação de violência, prevenção de acidentes e promoção da cultura e da paz; 6. Atenção à saúde de crianças com deficiências ou em situações específicas e de vulnerabilidade; 7. Vigilância e proteção do óbito infantil, fetal e materno.

O acompanhamento do crescimento e desenvolvimento inclui avaliação da massa corporal, estatura, desenvolvimento neuropsicomotor, vacinação, estado nutricional, além de oferecer orientações para a família ou ao responsável pela criança sobre alimentação, higiene, vacinação e estratégias de estimulação, com o devido registro desses dados na Caderneta de Saúde da Criança (BRASIL, 2013a; BRASIL, 2011; BRASIL, 2015; SILVA et al., 2014). Esse acompanhamento é feito pelo Ministério da Saúde, por meio de agentes comunitários que realizam visitas domiciliares, registrando o peso/massa corporal nas cadernetas, desenhando as curvas nos gráficos, orientando as famílias, reportando esses dados para as unidades de saúde e encaminhando casos indicados pelo enfermeiro instrutor-supervisor (BRASIL, 2012a).

### E a saúde dos adolescentes e jovens?

Para o Ministério da Saúde, que segue a convenção adotada pela OMS, o período de adolescência compreende entre os 10 e 19 anos, 11 meses e 29 dias e a juventude o período dos 15 aos 24 (BRASIL, 2010). Assim, são direcionados três eixos de atuação em prol da atenção integral à saúde: a) Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento; b) Atenção integral à saúde sexual e à saúde reprodutiva; c) Atenção integral do uso abusivo de álcool e outras drogas por pessoas jovens (BRASIL, 2013).

O acompanhamento do adolescente no que diz respeito ao seu crescimento e desenvolvimento é realizado por meio de um

diagnóstico do estado de saúde, contando com as informações de contexto familiar, individual, social e cultural, orientadas pela Caderneta de Saúde do adolescente. O acompanhamento inclui: análise do aspecto geral do indivíduo, como registro da aparência física, estado de humor, estado da pele, avaliação do peso/massa corporal, altura, IMC/idade e altura/idade, utilizando as curvas de crescimento da OMS (2007); verificação da pressão arterial; avaliação dos sistemas respiratório, cardiovascular, gastrointestinal e dos sistemas em geral; avaliação da maturação sexual, utilizando os critérios de Tanner (BRASIL, 2008; BRASIL, 2012; BRASIL, 2014; BRASIL, 2014a).

## Sem medo de errar

Após todo o aprendizado dessa seção, somos capazes de resolver a situação-problema. Para isso, vamos relembrá-la?

Você está trabalhando em um projeto social na sua comunidade e terá um dia "Conhecendo seu corpo", no qual os pais e as famílias receberão orientações sobre avaliações práticas para acompanhar o crescimento e desenvolvimento de seus filhos. Diante desse contexto, quais são os métodos de avaliação que podem ser utilizados para dar esse respaldo aos pais?

Nessa etapa, você pode conseguir materiais como balança e estadiômetro (ou fita métrica), para realizar medidas de peso e estatura, as quais são as mais utilizadas para medir o crescimento. É possível também medir a cirdunferência para verificar o desenvolvimento muscular e a medida de altura sentado. E, a partir dessas medidas, é possível realizar as relações, como calcular o IMC e a altura sentado/razão da estatura. Com todas essas informações em mãos, você pode utilizar os gráficos de curvas de crescimento da OMS (2006/2007), para realizar uma análise do crescimento, estabelecer relações de peso e estatura, IMC e idade, peso e idade, estatura e idade, etc. e ensinar aos pais como interpretá-los.

## Avançando na prática

### Avaliando o crescimento das crianças na escola

#### Descrição da situação-problema

Você trabalha em uma escola como professor de Educação Física e o diretor decide iniciar um projeto multidisciplinar envolvendo os aspectos alimentares, hábitos de vida e crescimento de todas as crianças da escola. Esse projeto tem como objetivo verificar o crescimento das crianças, seus hábitos de vida e alimentares e fazer intervenções para sua melhoria. Para isso, o diretor solicita que você avalie o crescimento dessas crianças. A partir dos seus conhecimentos, como você realizaria essa avaliação?

#### Resolução da situação-problema

Como esse projeto envolve muitas crianças, os métodos de antropometria de peso/massa corporal e estatura seriam os mais indicados. Você precisaria de uma balança e um estadiômetro (caso não tenha, pode ser realizado com uma fita métrica). Posteriormente, você poderia trabalhar com essas informações, reunindo todos os dados e traçando uma média por turma ou idade e também trabalhar individualmente com cada criança. Como a alimentação das crianças também será um fator avaliado nesse projeto, você poderá calcular o IMC e demonstrar também essa relação entre o peso/massa corporal e a estatura, identificando casos de obesidade e desnutrição, auxiliando no processo de intervenção.

## Faça valer a pena

**1.** A antropometria é uma ferramenta muito utilizada para avaliar o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes. Por meio dela, é possível realizar medições sistêmicas das dimensões corporais, com a utilização de instrumentos específicos e procedimentos padronizados, os quais envolvem o uso de pontos de referência cuidadosamente definidos para medição.

Vimos que existem diversos métodos antropométricos que podem ser utilizados para avaliar o crescimento e desenvolvimento humano. Diante disso, observe as afirmativas abaixo e assinale V para verdadeiro e F para falso:
(   ) As medidas de peso/massa corporal e estatura são as mais utilizadas, sendo necessária uma balança e um estadiômetro ou fita métrica.
(   ) As medidas de circunferências são as medidas transversais entre um osso de referência e outro, fornecendo um indicativo de vigor e tenacidade do esqueleto, como o diâmetro biacromial que mede a distância entre os acrômios direito e esquerdo, fornecendo, assim, o diâmetro do ombro.
( ) A medida de circunferência da cabeça é uma técnica muito utilizada para verificar o cresci-mento da cabeça na adolescência.
(   ) As medidas de dobras cutâneas são indicadores importantes do crescimento pois, com ela, é possível verificar mudanças na distribuição do tecido adiposo durante a infância e adolescência.
(  ) A partir da relação das medidas de peso/massa corporal e estatura, é possível calcular o IMC.

Agora, assinale a alternativa correta:
a) V, V, V, V, V.
b) F, F, F, F, F.
c) V, F, V, F, V.
d) V, F, F, V, V.
e) F, F, V, V, F

**2.** As avaliações do crescimento e desenvolvimento humano são realizadas por meio de instrumentos ou testes. No entanto, os instrumentos e testes utilizados precisam obedecer alguns critérios, denominados critérios de autenticidade científica. Os critérios são: validade, confiabilidade e objetividade.

Diante disso, assinale a alternativa que descreva esses critérios corretamente:

a) A validade determina se o instrumento ou teste mede o que está destinado a medir. A confia-bilidade serve para determinar quão consistente as medidas obtidas são, quando realizadas pelo mesmo avaliador sob as mesmas condições. E objetividade é a consistência das medidas realizadas por avaliadores diferentes sob as mesmas condições.
b) A validade verifica quão consistente as medidas obtidas são quando realizadas pelo mesmo avaliador sob as mesmas condições. A confiabilidade é a consistência das medidas realizadas por avaliadores diferentes sob as mesmas condições. E a objetividade determina se o instrumen-to ou teste mede o que está destinado a medir.

c) A validade atesta se o teste é bom ou não para ser realizado. A confiabilidade verifica se o teste atinge seu objetivo. E objetividade determina se o instrumento ou teste apresentam resulta-dos similares quando realizados por avaliadores diferentes.
d) A validade verifica se o teste ou instrumento mede o que foi destinado a medir. A confiabilida-de verifica o teste ou instrumento apresenta resultados similares quando realizados por avaliado-res diferentes. E objetividade verifica se o teste ou instrumento atinge seu objetivo.
e) A validade é quando o teste ou instrumento pode ser aplicado em diferentes populações. Con-fiabilidade verifica quão preciso o teste ou instrumento é em relação aos seus resultados. E obje-tividade determina o objetivo do teste ou instrumento.

**3.** Vimos nessa seção que os termos avaliar, medir e testar são muitas vezes utilizados como sinônimos, no entanto, esses três termos possuem significados distintos.

Observe as sentenças a seguir e complete-as:
___________ tem a função de descrever fenômenos do ponto de vista quantitativo; ___________ objetiva verificar determinado acontecimento mediante situações previamente organizadas e padronizadas, denominado testes; e ____________ é a interpretação de dados qualitativos e quantitativos para se alcançar uma conclusão.

Agora, assinale a alternativa que complete corretamente as sentenças acima:

a) Testar, medir, avaliar.
b) Testar, avaliar, medir.
c) Medir, avaliar, testar.
d) Avaliar, testar, medir.
e) Medir, testar, avaliar.

# Seção 3.3

## Avaliando o desenvolvimento motor

### Diálogo aberto

Olá, aluno! Chegamos à última seção dessa unidade. Nas duas primeiras seções você aprendeu as ferramentas de avaliação da maturação biológica e do crescimento e desenvolvimento humano. Nesse momento você aprenderá como podemos avaliar o desenvolvimento motor e as capacidades motoras de crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Assim, os objetivos dessa seção são conhecer as possíveis ferramentas para avaliar o desenvolvimento motor e as capacidades motoras de crianças, adolescentes, adultos e idosos e entender como aplicá-las de acordo com os possíveis objetivos e as distintas fases da vida.

Relembrando o contexto de aprendizagem dessa unidade, você está trabalhando em um projeto na sua cidade chamado "Crescendo e desenvolvendo juntos" e após o sucesso nesse projeto, o coordenador lhe indicou para auxiliar no subprojeto "Movendo-se juntos" e a partir dele, foi desenvolvido o dia "Conhecendo seu corpo", cujo objetivo é realizar várias avaliações e palestras de conscientização para que a comunidade possa ter um respaldo com esses resultados e entenda a importância da atividade física para a sua vida. Ao mesmo tempo, o projeto consegue obter dados e informações da comunidade para realizar intervenções e acompanhamentos.

Na primeira etapa do "Conhecendo seu corpo", vimos as possíveis ferramentas para avaliar a maturação biológica e como interpretar os resultados obtidos. Na segunda etapa, falamos das ferramentas para analisar o crescimento e desenvolvimento humano e como são realizados os acompanhamentos do crescimento na população. Agora, entraremos na terceira etapa realizada nesse dia, em que serão avaliados o desenvolvimento motor e as capacidades motoras das crianças. Para isso, dividiremos essas crianças em grupos de acordo com a faixa etária e seus objetivos, a saber:

- Turma de 5 e 7 anos: promover oportunidades de exploração

corporal diversificadas para desenvolver um amplo repertório de habilidades fundamentais e garantir que tenham condições para apresentar um adequado desenvolvimento motor.

- Turma de 8 a 11 anos: propiciar oportunidades de práticas esportivas diversificadas, para que as crianças apresentem as condições necessárias para progredir da fase de habilidades fundamentais para a fase de habilidades especializadas.
- Turma a partir dos 12 anos: desenvolver programas de iniciação esportiva nas modalidades em que demonstrarem interesse e outros programas de atividades físicas variadas, a fim de estimular a motivação para a adoção de um estilo de vida ativo.

Diante desse contexto, quais ferramentas e testes poderiam ser utilizados para avaliar o desenvolvimento motor e as capacidades motoras dessas crianças, seguindo esses objetivos propostos?

A partir dessa situação-problema, inicie seus estudos, assim você será capaz de resolvê-la!

Bons estudos!

## Não pode faltar

Aprendemos na Unidade 2 que desenvolvimento motor são mudanças contínuas do comportamento motor que acontecem durante o período da vida. Sendo um processo complexo, o desenvolvimento motor se inicia com os movimentos reflexos, quando o bebê ainda está dentro do útero da mãe e, após o nascimento, esses movimentos evoluem para movimentos rudimentares, os quais possibilitarão a prática de padrões de movimento e aquisição de habilidades motoras voluntárias na infância. É na infância que a criança inicia o desenvolvimento de padrões ou habilidades motores fundamentais. É nesse momento que ela explora as habilidades de locomoção, manipulação e estabilização e, assim, o movimento se faz presente na realização de qualquer atividade diária, seja nas brincadeiras infantis, no trabalho ou no lazer. Caso as habilidades motoras fundamentais não estejam bem aprendidas e aperfeiçoadas durante os primeiros anos, a sua combinação ficará comprometida posteriormente (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013). Com isso, para os profissionais de

Educação Física, é importante compreender o desenvolvimento motor para direcionar as orientações que auxiliarão os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, avaliar o desenvolvimento motor possibilita monitorar as alterações, identificar retardos e obter informações e esclarecimentos sobre estratégias instrutivas (GALLAHUE, OZMUN; 2005).

Para melhor entendermos as possíveis formas de avaliação do desenvolvimento motor e das capacidades motoras, vamos abordá-las por faixa etária.

### Infância e adolescência:

O período da infância compreende a fase inicial, dos dois aos seis anos de idade, e fase final, dos seis aos 10 anos de idade aproximadamente (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013). Como vimos no modelo teórico de Gallahue (1982), por volta dos dois aos seis anos, a criança melhora o controle das habilidades manipulativas e locomotoras, realizando a partir delas uma infinidade de ações independentes. Com isso, essa fase inicial da infância é um período de muitas experiências de uma variedade de tarefas motoras, sendo que a aquisição de competências das habilidades motoras fundamentais é a tarefa de desenvolvimento mais importante nessa fase. As habilidades motoras fundamentais adquiridas nessa fase são a base para o desenvolvimento e refinamento de outros movimentos e combinações de movimento (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013; MALINA, BOUCHARD, BAR-OR, 2009).

A partir dos seis anos de idade, uma criança dentro das condições de normalidade apresenta a estrutura neurológica, anatômica e fisiológica, assim como os sistemas cognitivo e perceptivo suficientemente desenvolvidos para progredir da fase de habilidades motoras fundamentais para a fase motora especializada. Diante disso, a partir dessa idade, é comum começar o envolvimento com determinadas práticas esportivas, marcando, assim, o início da fase motora especializada (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

A adolescência é definida como o período de transição entre a infância e a idade adulta, o qual envolve mudanças biológica, socioemocionais e cognitivas. A sofisticação cognitiva e a base ampliada de experiências durante a adolescência tornam o indivíduo capaz de progredir entre os estágios da fase motora especializada (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013; MALINA, BOUCHARD, BAR-OR., 2009).

Com isso, a realização de testes para a identificação dos estágios

motores e de capacidades motoras é importante para identificar se o aluno está se desenvolvendo de acordo com seu crescimento e desenvolvimento e a maturação.

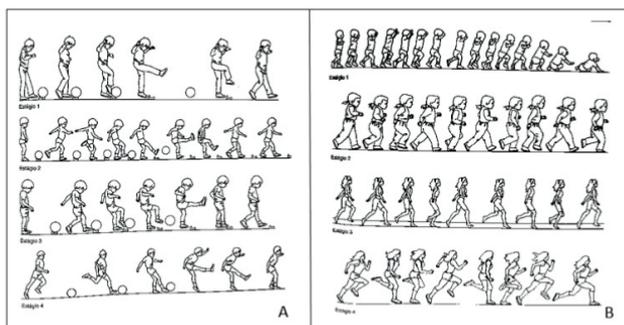
Existem diversos testes que podem ser realizados para identificar os padrões de movimento de crianças e adolescentes e também medir suas capacidades motoras. Abordaremos agora quais são eles:

<u>Sequência de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais:</u>

Utilizado para descrever os padrões típicos das habilidades específicas de manipulação e locomoção de crianças. As avaliações são rápidas, desenvolvimentais, válidas e confiáveis.

A avaliação consiste em uma análise do movimento e comparação a uma figura padrão, contendo de quatro a cinco estágios. Dentre os movimentos de manipulação, são analisados o arremesso, a pegada, o chute, o voleio e a rebatida. Os movimentos de locomoção são: corrida, galope, *skipping*, salto horizontal e saltitar. As avaliações podem ser feitas observando o movimento do corpo inteiro (sequência do corpo inteiro) ou por segmentos do corpo, como braços, tronco ou pernas (sequência dos componentes). Diante disso, o indivíduo pode se encontrar no estágio inicial para os movimentos do tronco e estágio emergente para os movimentos dos braços, por exemplo (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

Na Figura 3.11, são demonstrados o chute como exemplo de movimento manipulativo e a corrida como exemplo de movimento de locomoção.

Figura 3.11 | Sequência de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais a) Habilidade de manipulação do chute; b) Habilidade de locomoção da corrida

Fonte: Gallahue et al. (2013, p. 235 e 251).

Assim, após análise do movimento e sua comparação com as figuras, os movimentos podem ser classificados em estágios, sendo que o estágio 1 é o estágio inicial, os estágios de 2 a 4 podem ser classificados como emergentes e o último é o proficiente, que se refere a uma mecânica eficiente na realização do movimento. Esse teste pode ser realizado com o auxílio de uma câmera de vídeo e ser visto diversas vezes e por diferentes avaliadores (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

<u>Teste do desenvolvimento motor amplo – segunda edição (TGMD-2)</u>

Esse teste avalia 12 habilidades motoras fundamentais em crianças de 3 a 10 anos (ULRICH, 2000). As habilidades motoras fundamentais também são de locomoção e manipulação, sendo que as habilidades de locomoção avaliadas são: correr, galopar, saltitar, passo saltado, saltar e correr lateralmente, enquanto que as habilidades de manipulação são: rebater, driblar, pegar, chutar, arremessar e rolar (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013). A avaliação é realizada utilizando o Quadro 3.1 a seguir:

Quadro 3.1 | Folha de escore do teste de desenvolvimento motor amplo – segunda edição, habilidade de corre

Seção VI. Registro de performance no subteste

Mão preferida: ▫Direita ▫Esquerda ▫ Não determinada
Pé preferido: ▫Direita ▫Esquerda ▫ Não determinada

**Subteste de locomoção**

| Habilidade | Materiais | Direções | Critérios de perfomance | Tentativa 1 | Tentativa 2 | Escore |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Correr | 21 m de espaço livre e dois cones | Colocar dois cones a 18 m de distância um do outro. Confirmar se restaram pelo menos 3 a 3,5 m de espaço livre além do segundo cone, para garantir uma distância de segurança para a parada. Pedir a criança que corra o mais rápido possível de um cone ao outro, assim que você disse: "Já". Repetir o mesmo na segunda tentativa. | 1. Os braços movem-se em oposição às pernas, cotovelos flexionados | | | |
| | | | 2. Breve período em que os dois pés ficam fora do solo | | | |
| | | | 3. Aterrissagem com parte do pé, calcanhar ou ponta do pé, no solo (i.e., os pés não tocam chapados no chão) | | | |
| | | | 4. Perna que não é de apoio flexionada cerca de 90° (i.e., perto das nádegas) | | | |
| | | | | Escore de habilidade | | |

Fonte: Gallahue, Ozmun, Goodway (2013, p. 267).

Assim, cada habilidade é avaliada utilizando de três a cinco critérios de desempenho e é colocada a pontuação 1 (um) quando as crianças conseguem atender ao critério; e 0 (zero) quando elas não conseguem. Os testes são realizados duas vezes e somam-se os valores de cada critério, sendo que a pontuação total pode variar de 0 a 48 pontos. A partir desse resultado, é possível calcular valores-padrão e comparar duas crianças de idades diferentes ou elaborar uma classificação de percentil com base na idade e no sexo da criança. Com isso, altos escores na habilidade indicam

que as crianças são competentes em seus aspectos motores e percentis abaixo de 25 são considerados um atraso em termos desenvolvimentais. Esse teste também pode ser filmado e analisado mais de uma vez e por mais avaliadores (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

Bateria de avaliação do movimento para crianças – segunda edição (Movimento ABC)

É utilizada para identificar possíveis problemas ou atrasos de domínio de movimento ou alguma dificuldade de movimento em estudantes de 3 a 16 anos e 11 meses. Esse teste é padronizado e a criança precisa realizar oito tarefas motoras reunidas em três grupos, são eles: destreza manual, objetivo e pegada e equilíbrio. O teste é dividido nas seguintes faixas etárias: (1) de três a seis anos; (2) de sete a 10 anos; (3) de 11 a 16 anos e sua aplicação leva em torno de 20 a 40 minutos.

Figura 3.12 | Kit com os materiais para realização do teste Movimento ABC-2

Fonte: <https://goo.gl/Gpi8fG>. Acesso em: 3 jan. 2018.

Figura 3.13 | Tarefas realizadas no teste Movimento ABC-2

Fonte: <https://goo.gl/v4qb8c>. Acesso em: 3 jan. 2018.

O teste Movimento ABC-2 é padronizado, ou seja, é necessária a utilização de materiais próprios, seguindo um protocolo de aplicação padronizado. Para conhecer mais sobre diferentes aplicações desse teste, acesse o material abaixo:

SOUZA, C. et al. O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, v. 7, n. 1, p. 36-47, jan. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpcd/v7n1/v7n1a05.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

Esses três testes abordados acima são os mais utilizados, segundo Gallahue, Ozmun e Goodway (2013). No entanto existem outros que possuem a finalidade de avaliar o desenvolvimento motor e a aptidão física, como:

-Teste de proficiência motora de Bruininks-Oseretsky (BRUININKS, 1978): tem como finalidade mensurar importantes aspectos do comportamento motor e avaliar a proficiência motora de crianças de quatro a 14 anos de idade.

- Sequência de desenvolvimento do inventário de habilidades motoras fundamentais (SEEFELDT; HAUBENSTRICKER, 1982; HAUBENSTRICKER et al., 1981): tem como objetivo avaliar padrões motores fundamentais de crianças e adolescentes, classificando-os ao longo de uma sequência iniciada no estágio 1 (imaturo) até o estágio 5 (maduro).

- Teste de desenvolvimento motor rudimentar – segunda edição (ULRICH, 2000): tem como propósito avaliar habilidades motoras selecionadas e dar ênfase na sequência e nos aspectos qualitativos da aquisição de habilidade motoras rudimentares. Esse teste é realizado em crianças de três a 10 anos de idade.

- Escala de avaliação motora intrarrudimentar da Universidade Estadual de Ohio: tem como objetivo mensurar habilidades manipulativas e locomotoras básicas de crianças de dois anos e meio a adolescentes de 14 anos (LOOVIS; ERSING, 1979).

- Teste de habilidades motoras básicas – revisado (ARNHEIM; SINCLAIR, 1979): compreende em uma bateria de testes projetados para mensurar uma variedade de funções motoras (coordenação,

equilíbrio, controle motor, agilidade e flexibilidade) de indivíduos de quatro a 12 anos de idade.

- Escala de Desenvolvimento Motor – EDM (ROSA NETO, 1996): compreende uma bateria de testes que avalia as seguintes áreas do desenvolvimento: motricidade fina, global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e lateralidade. Esse instrumento determina uma idade motora obtida por meio de pontos alcançados nos testes e um quociente motor obtido pela divisão da idade motora pela idade cronológica, multiplicando por 100. A partir dessas informações, é possível detectar transtornos de coordenação motora, desvios do desenvolvimento neuropsicomotor e possíveis desvios de aprendizagem. É um teste realizado com crianças de idade pré-escolar, primeiro ciclo do ensino fundamental e educação especial.

- Teste de coordenação corporal para crianças - *Körperkoordinationstest Für Kinder* – KTK (KIPHARD; SCHILING, 1974): bateria de testes utilizada em indivíduos de cinco a 14 anos e tem como objetivo avaliar componentes da coordenação corporal, como: equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade, além de identificar deficiências motoras.

- PROESP-BR Projeto Esporte Brasil (GAYA; GAYA, 2016): tem como objetivo realizar uma avaliação das aptidões físicas relacionadas à saúde e ao desempenho esportivo de indivíduos dos sete aos 17 anos.

- Physical Best (OSNESS, 1989): consiste em uma bateria de teste para avaliar flexibilidade, potência muscular, agilidade, velocidade, força e resistência muscular e resistência cardiorrespiratória de jovens.

Alguns testes são realizados para verificar e acompanhar o desenvolvimento motor de crianças e adolescentes. Por outro lado, existem testes utilizados para verificar os níveis de aptidão física, tais como: força, flexibilidade e resistência cardiovascular.

## Idade adulta e terceira idade

A vida adulta é marcada por mudanças físicas e fisiológicas que podem afetar o comportamento dos indivíduos. Assim, conforme

avançamos em idade, ocorre uma interação dos domínios motor, cognitivo e afetivo que acabam afetando o comportamento motor, fazendo com que o desempenho motor se torne bastante variável com o avanço da idade (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

As mudanças físicas e fisiológicas são entendidas como um declínio no funcionamento de alguns sistemas, como redução da massa mineral óssea que pode levar à osteoporose; redução da massa muscular devido à queda do número e tamanho das fibras, levando à sarcopenia ou atrofia da massa muscular; perda contínua de neurônios acarretando mudanças no sistema nervoso central; mudanças nos sistemas circulatório e respiratório, composição corporal e sistemas sensoriais, além dos fatores sociais, psicológicos e aparecimento de doenças (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013); HAYWOOD; GETCHELL, 2010). Além disso, outros fatores como a exigência da tarefa, o estilo de vida e aspectos ambientais afetam o comportamento motor de adultos e idosos, com isso, são observados declínios no desempenho motor, ou seja, o corpo não desempenha uma habilidade antes realizada ou apresenta uma grande variabilidade em sua realização (GALLAHUE, OZMUN, GOODWAY, 2013).

Diante disso, a partir da idade adulta, as avaliações motoras são voltadas aos componentes da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho atlético como testes de resistência cardiorrespiratória, força e resistência muscular, flexibilidade, velocidade, potência muscular, agilidade e coordenação. Existem diversos métodos e protocolos de aplicação de testes para cada um desses componentes.

**Exemplificando**

Exemplos de testes:

Flexibilidade – sentar e alcançar;

Flexiteste;

Resistência cardiorrespiratória – Protocolo de bicicleta ergométrica de *Astrand-Ryhming*; Teste de 12 minutos (Cooper);

Força muscular – Teste de preensão manual; Teste de 1RM;

Resistência muscular – Teste de abdominal de 1 minuto;

Velocidade – Corrida de 100 m;

Potência – Teste de impulsão vertical;

Agilidade – Teste de *Shuttle-run*;

Você pode encontrar os protocolos em:

FONTOURA, A. S.; FORMENTIN, C. M.; ABECH, E. A. **Guia prático de avaliação física, uma abordagem didática, abrangente e atualizada.** 2. ed. São Paulo: Phorte editora, 2013.

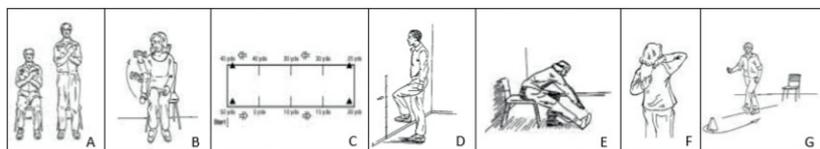
Abaixo estão descritas as principais baterias de testes motores que podem ser realizados com idosos.

Bateria de teste de função física de Williams-Greene (1990) (SPIRDUSO, 2005):

Utilizada para organizar e entender os movimentos das extremidades superiores e mobilidade. Para verificar os movimentos das extremidades superiores são realizados movimentos de braço e mão e controle da extremidade distal com manipulação de objetos e ações de autoajuda e os movimentos de mobilidade são: força e flexibilidade, manobras de transferência de uma postura para outra (sentar e levantar, deitar e sentar, etc.), equilíbrio, marcha e agilidade.

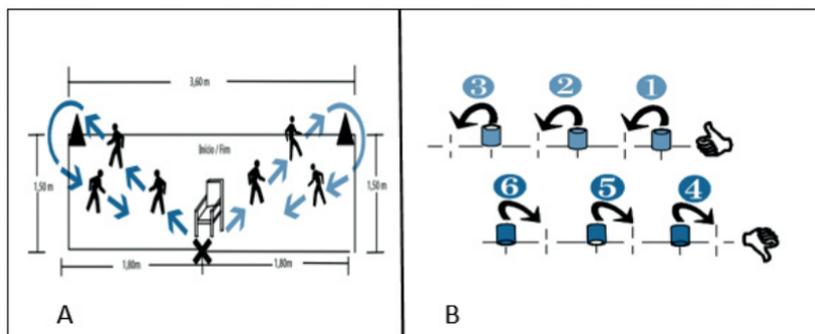
*Senior Fitness Test Manual* (SFTM) (JONES; RIKLI, 2002):

Os testes são baseados dentro de um panorama de aptidões funcionais que o idoso necessita para realizar suas atividades da vida diária, como caminhar, ficar de pé, subir escadas, força, equilíbrio e flexibilidade. São realizados sete testes padronizados (levantar da cadeira em 30 segundos, flexão de cotovelo, caminhada, subir degrau, sentar na cadeira e alcançar o pé estendido a frente, coçar as costas, levantar da cadeira e percorrer 2,44 metros à frente) e ao final dos testes os valores obtidos podem ser comparados em tabelas de normalidade por idade e sexo.

Figura 3.14 | Ilustração dos testes da bateria *Senior* Fitness Test Manual (JONES; RIKLI, 2002)
a) 30 segundos levantar da cadeira; b) Flexão de cotovelo; c) 6 minutos caminhando; d) 2 minutos subindo degrau; e) Sentar na cadeira e alcançar; f) Coçar as costas; g) 2,44 metros levantar e sair.

Fonte: <https://goo.gl/RU56vL>. Acesso em: 4 jan. 2018.

<u>Bateria de teste da aliança americana para saúde, educação física, recreação e dança</u> (*American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance* – AAHPERD (OSNESS et al., 1989):

Bateria de testes mais antiga desenvolvida para idosos. É composta por cinco testes físicos de agilidade/equilíbrio dinâmico, coordenação, resistência de força, flexibilidade e resistência aeróbica. A Figura 3.15 ilustra dois testes da bateria da AAHPERD.

Figura 3.15 | Testes da bateria da AAHPERD
a) Teste de agilidade e equilíbrio dinâmico da AAHPERD; b) Teste de coordenação da AAHPERD (ZAGO; GOBI, 2003)

Fonte: <https://goo.gl/MWi2LN>. Acesso em: 4 jan. 2018.

<u>Escala motora para terceira idade (ROSA NETO, 2002):</u>

É uma bateria de teste para avaliar motricidade fina e global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e lateralidade.

Reflita

A avaliação do desempenho motor na fase adulta e terceira idade tem como objetivo diagnosticar e verificar a eficiência de programas de prática de educação física, verificar a evolução da aptidão física e das capacidades funcionais, estabelecer relações e associações entre dados antropométricos, neuromotores e metabólicos da aptidão e da capacidade funcional, estudar variáveis que devem ser priorizadas no programa de intervenção, avaliar o processo de ensino-aprendizagem, identificar indivíduos com contraindicações clínicas para a prática de exercício físico, detectar sintomas ou fatores de risco de doenças, identificar indivíduos que exijam necessidades especiais ou adaptadas e diagnosticar o impacto da atividade física no indivíduo (ACSM, 2000; MATSUDO, 2004; MAZO, LOPES, BENEDETTI, 2004).

## Sem medo de errar

Após a leitura dessa seção, vamos resolver a situação-problema.

Nas seções anteriores, definimos quais são os melhores testes para serem aplicados na avaliação da maturação biológica e do crescimento e desenvolvimento humano. Agora, para finalizar a terceira etapa do dia "Conhecendo seu corpo", precisamos definir quais avaliações podemos realizar para analisar o desenvolvimento motor e as capacidades físicas das crianças, de acordo com os objetivos propostos no projeto. Então quais são as avaliações mais adequadas para os objetivos de acordo com as faixas etárias?

- Turma de cinco a sete anos: "sequência de desenvolvimento de habilidade motoras fundamentais"; "TGMD-segunda edição"; "Movimento ABC – segunda edição"; "Teste de proficiência motora de Bruininkys-Oseretsky"; "Sequência de desenvolvimento do inventário de habilidades motoras fundamentais"; "Teste de desenvolvimento motor rudimentar"; "Escala de avaliação motora intrarrudimentar da Universidade Estadual de Ohio"; "Teste de habilidades motoras básicas"; "EDM"; "KTK".
- Turma de oito a 11 anos: "Sequência de desenvolvimento de habilidade motoras fundamentais"; "TGMD-segunda edição"; "Movimento ABC – segunda edição"; "Teste de

proficiência motora de Bruininkys-Oseretsky"; "Sequência de desenvolvimento do inventário de habilidades motoras fundamentais"; "Teste de desenvolvimento motor rudimentar"; "Escala de avaliação motora intrarrudimentar da Universidade Estadual de Ohio"; "Teste de habilidades motoras básicas"; "KTK"; "PROESP-BR".

- Turma acima de 12 anos: "Movimento ABC – segunda edição"; "Teste de proficiência motora de Bruininkys-Oseretsky"; "Sequência de desenvolvimento do inventário de habilidades motoras fundamentais"; "Escala de avaliação motora intrarrudimentar da Universidade Estadual de Ohio"; "KTK"; PROESP-BR; *Physical Best.*

A escolha do teste vai depender dos materiais, instrumentos e espaço disponíveis, da quantidade de alunos que realizarão o teste e dos objetivos da avaliação (o que se quer avaliar).

## Avançando na prática

### Avaliando a terceira idade

### Descrição da situação-problema

Imagine-se em uma situação que você trabalha como *personal trainer* e foi contratado pelo senhor Carlos, um homem aposentado de 65 anos que, por orientação médica, procura um programa de atividade física para melhorar a qualidade de vida.

Conversando com Carlos, você descobre que ele sempre gostou de praticar esportes, em especial, nadar e jogar bolar, mas como seu trabalho demandava muito tempo, parou de praticar essas atividades e manteve apenas o costume de fazer caminhadas no bairro, ocasionalmente e aos finais de semana. Agora, depois de receber a orientação médica, ficou motivado a procurar um programa de atividades físicas para voltar a ter uma vida saudável. Diante disso, como você iniciará o trabalho com ele?

### Resolução da situação-problema

Para conhecer quais atividades Carlos pode realizar, você

precisa saber seu nível de aptidão física, portanto para ajudá-lo a planejar os objetivos e as estratégicas de ação, é importante fazer uma avaliação.

A bateria de teste da AAHPERD é um teste que pode ser aplicado facilmente e é adequado para a idade de Carlos. Assim, você poderá obter informações importantes sobre a aptidão física de Carlos e planejar seus objetivos e suas estratégias de intervenção.

## Faça valer a pena

**1.** Leia atentamente o texto abaixo:
Segundo Rosa Neto (2002), a avaliação do desenvolvimento motor pode acontecer de diversas formas, entretanto, nenhum instrumento desenvolvido até a atualidade é perfeito e capaz de englobar holisticamente todos os aspectos inerentes ao desenvolvimento.

Como é denominado o teste para avaliar o desempenho motor das habilidades fundamentais, designados para crianças de 3 a 10 anos, no qual são avaliadas 12 habilidades motoras, sendo seis de locomoção e seis manipulativas dentro de quatro ou cinco critérios, podendo ser atingida a pontuação de 0 a 48 pontos?

a) Sequência de desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais.
b) Teste do desenvolvimento motor amplo – segunda edição.
c) Bateria de avaliação do movimento para crianças – segunda edição.
d) Teste de habilidades motoras básicas – revisado.
e)Teste de coordenação para crianças.

**2.** Frente à variada gama de instrumentos que podem ser utilizados para avaliar o desempenho motor, o principal desafio do avaliador é identificar os procedimentos de avaliação e instrumentos mais apropriados para seus objetivos e para seu público que será avaliado.

Diante disso, assinale a alternativa que apresenta um instrumento de avaliação motora apropriado para crianças e adolescentes:
a) Antropometria.
b) Curvas de crescimento.
c) Teste de Tanner-Whitehouse.
d) Bateria de teste da AAHPERD.
e) Bateria de avaliação do movimento para crianças – Movimento ABC.

**3.** Vimos nessa seção que durante o envelhecimento acontece o declínio das capacidades físicas, o que acaba comprometendo o comportamento motor, ou seja, a maneira como nos movimentamos e reagimos a determinados estímulos. Diante disso, a avaliação motora na idade adulta e terceira idade é importante para verificar as capacidades físicas dessa população e identificar possíveis declínios. Assim, para os profissionais de educação física, a avaliação tem um significado maior: serve de base para o início de uma intervenção por meio da atividade física e uma forma de acompanhamento de melhorias.

Tendo estudado os testes de desempenho motor de idosos, observe as afirmativas abaixo:

I. A bateria de teste da AAHPERD é composta de cinco testes que envolvem a flexibilidade, agilidade/equilíbrio dinâmico, coordenação, resistência de força e resistência aeróbia.

II.A bateria de teste de funções física Williams-Greene é utilizada para organizar e entender os movimentos de extremidade superior e mobilidade.

III. No *Senior Fitness Test Manual* são realizados sete testes padronizados e ao final dos testes, os valores obtidos podem ser comparados em tabelas de normalidade por idade e sexo.

III.

Agora, assinale a alternativa correta:

a) Apenas a afirmativa I está correta.
b) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
c) As afirmativas I, II e III estão corretas.
d) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
e) Apenas a afirmativa III está correta.

# Referências


AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for exercise test and prescription.** 5.. rev. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

ARNHEIM, D. D.; SINCLAIR, W. A. **The clumsy child.** 2. ed. St. Louis: C. V. Mosby, 1979

BOGIN, B. **Patterns of human growth.** 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

BRUININKS, R. **Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency:** examiner's manual. Minnesota: American Guidance Service, 1978.

FONTOURA, A. S.; FORMENTIN, C. M.; ABECH, E. A. **Guia prático de avaliação física, uma abordagem didática, abrangente e atualizada.** 2. ed. São Paulo: Phorte editora, 2013.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor:** bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3. ed. São Paulo, SP: Phorte, 2005.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:** bebês, crianças, adolescentes e adultos. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

GALLAHUE, D. **Understanding motor development.** New York: John Wiley & Sons,1982.

GAYA, A.; GAYA, A. **Projeto Esporte Brasil, PROESP-BR. Manual de testes e avaliação.** Porto Alegre: UFRGS, 2016.

GREULICH, W. W.; PYLE, S. I. **Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist.** Stanford University Press,1959.

GUEDES, D. P. Crescimento e desenvolvimento aplicado à Educação Física e ao esporte. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, p. 127-40, dez. 2011.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes.** São Paulo: CLR Balieiro, 1997.

HAUBENSTRICKER, J. A. et al. **Preliminary validation of a developmental sequence of kicking.** Artigo apresentado na convenção do distrito de Midwest da American alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Chicago, IL 1981.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida.** 5. ed. Champaign, IL: Human Kinects Press, 2010.

JONES, C. J.; RIKLI, R. E. Measuring functional fitness of older adults. **The journal on active age**, 2002.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, F. Der hamm-marburger-koordinationstest fuer kinder (HMKTK). Monatszeitsschrift fuer Kinderheil Kunde, n.118, p. 473-479, 1974.

KORMONIZAK, M. Imagem: Escala de Tanner. 2009. Disponível em: <https://goo.gl/SBZ7vc>. Acesso em: 5 mar. 2018.

LOOVIS, E. M.; ERSING, W. F. **Assessing and programming gross motor development for children.** 2. ed. Bloomington: College Town Press, 1979.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física**. São Paulo: Phorte, 2009.

MATSUDO, S. M. M. **Avaliação do idoso:** física e funcional. 2. ed. Londrina: Midiograf, 2004.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B. **Atividade física e o idoso:** concepção gerontológica. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

MIRWALD, R. L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, n. 34, p. 689-694, 2002.

MUGHAL, A. M.; HASSAN, N.; AHMED, A. The applicability of the Greulich-Pyle atlas for bone age assessment in primary school of Karachi, Pakistan. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 30; n. 2; p. 409-412, 2014.

OSNESS, W. H. AAHPERD fitness task force: History and philosophy. **Journal of Physical Education**, Recreation and Dance, v. 3, p. 64-71,1989.

REYNOLDS, E. L.; WINES, J. V. Individual differences in physical changes associated with adolescence in girls. **American Journal of Diseases of Children**, v. 75, p. 329-350, 1948.

REYNOLDS, E. L.; WINES, J. V. Physical changes associated with adolescence in boys. **American Journal of Diseases of Children**, v. 82, p. 529-547, 1951.

ROCHE, A. F.; WAINER, H.; THISSEN, D. **Skeletal maturity. The Knee joint as a biological indicator.** Nova Iorque: Plenum, 1975.

ROSA NETO, F. **Manual de Avaliação Motora.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ROSA NETO, F. **Manual de Avaliação Motora.** Porto Alegre: Artmed, 1996.

SEEFELDT, S. HAUBENSTRICKER, J. Patterns, fases, or stages: an analytic model for study of developmental movement. In. KELSO, J. A. S.; CLARK, J. E. **The development of movement control and co-ordination**, p. 309-318. Nova Iorque: Wiley, 1982.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento.** Barueri: Manole, 2005.

TANNER, J. M. **Growth at adolescents.** 2. ed. Oxford: Blackwell, 1962.

TANNER, J. M.; WHITEHOUSE, R. H.; CAMERON, N.; MARSHALL, W. A.; HEALY, M. J. R.; GOLDSTEIN, H. **Assessment of skeletal maturity and prediction of**

**adult height: TW2 method.** 2.ed. Nova Iorque: Academic Press, 1976.

TAVANO, O. **Estudo das principais tabelas de avaliação da idade biológica, através do desenvolvimento ósseo, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru.** 1976. Tese (Doutorado) – Faculdade de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru. 1976.

ULRICH, D. Test of Gross Motor Development – 2. Austin, TX: Pro-Ed, 2000.

ZAGO, A. S.; GOBBI, S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** v. 11, n. 2, p. 77-86, 2003.

# Crescimento e desenvolvimento humano: atividade física e práticas esportivas

## Convite ao estudo

Caro aluno, após uma proveitosa trajetória de estudos, nossa última unidade se iniciará. A competência geral da disciplina é conhecer os aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento do corpo humano, seguindo com a competência técnica de possibilitar desenvolvimento de atividades físicas, práticas esportivas e aprendizagem motora a partir da elaboração de uma checklist.

Na primeira unidade foram introduzidos os conceitos básicos de crescimento, maturação e desenvolvimento humano. Na segunda unidade foram abordados os aspectos do desenvolvimento motor. Ao longo da terceira unidade, direcionou-se o estudo de ferramentas avaliativas e de acompanhamento do crescimento e desenvolvimento humano, da maturação biológica e do desenvolvimento motor. Assim, nessa última unidade, discutiremos a relação entre crescimento e desenvolvimento humano e atividade física e práticas esportivas.

Para tornar o estudo mais prático e interessante, será apresentada uma situação como contexto de aprendizagem ligada ao cotidiano profissional da Educação Física, assim, você conseguirá perceber como utilizar os conteúdos teóricos em situações reais da prática profissional.

A situação se desenrolará dentro do mesmo contexto já

apresentado nas unidades anteriores. Você está auxiliando no projeto social "Crescendo e desenvolvendo juntos", que está fazendo muito sucesso na sua comunidade. Assim, com o objetivo de promover a educação corporal sobre crescimento e desenvolvimento humano por meio de práticas motoras, o projeto se iniciou com palestras para que os pais compreendessem o crescimento e o desenvolvimento humano e, a partir disso, realizou-se o "Movendo-se juntos" e o dia "Conhecendo seu corpo", que tinham como objetivo entender o desenvolvimento motor e oferecer ferramentas de avaliação do crescimento e desenvolvimento humano com a finalidade de conhecer a comunidade. No entanto, vendo que todas as informações importantes sobre o crescimento e o desenvolvimento humano foram passadas para a comunidade, os coordenadores do projeto não gostariam que o projeto parasse por aí e solicitou que você realizasse programas de atividade física e esporte para toda a comunidade, pensando no processo de aprendizagem das habilidades e no atendimento não somente de crianças e adolescentes como, também, de adultos e idosos. Assim, você criou o "Mexendo seu corpo", que tem como objetivo oferecer aulas de exercício físico e atividades esportivas para toda a comunidade, levando em consideração os fatores que podem influenciar o crescimento e o desenvolvimento humano, as fases do desenvolvimento motor e os dados obtidos nas avaliações realizadas no dia "Conhecendo seu corpo". Para isso, você montou três programas, os quais os alunos poderão escolher. O programa 1 será para a realização de exercícios físicos de uma forma geral, para que crianças e adolescentes compreendam a importância de sua prática para o crescimento e desenvolvimento humano, dentro e fora do ambiente escolar, e para a promoção da saúde e forma de sociabilização de toda a comunidade, incluindo os pais, responsáveis, adultos e idosos. O programa 2 abordará o processo de aprendizagem de habilidade relacionado ao desenvolvimento motor e, no programa 3, serão realizadas práticas esportivas para iniciantes, aperfeiçoamento e treinamento de diferentes modalidades esportivas.

Agora que você já está familiarizado com o contexto de aprendizagem desta unidade, espera-se que sua curiosidade, dedicação e força de vontade sejam capazes de direcioná-lo para uma formação completa, capaz de torná-lo um ótimo profissional!!

# Seção 4.1

## Crescimento e desenvolvimento e sua relação com a atividade física

### Diálogo aberto

Olá aluno! Na primeira seção desta unidade será abordada a relação entre o crescimento e o desenvolvimento humano bem como a prática de atividades físicas. Diante disso, os principais objetivos são: conhecermos as implicações do crescimento e desenvolvimento humano na Educação Física; entendermos como a prática de atividades físicas podem influenciar o crescimento e o desenvolvimento humano e conhecermos os princípios da atividade física e as recomendações para a sua prática.

Prosseguiremos com o seu trabalho no projeto "Crescendo e desenvolvendo juntos" na sua comunidade. Esse projeto tem sido um sucesso e a cada dia mais pessoas têm aderido a ele. Para que suas atividades continuem, os coordenadores do projeto solicitaram que você crie um programa de atividades físicas e esportivas que atenda toda a comunidade, com a finalidade de introduzir o exercício físico para todas as faixas etárias, demonstrar a importância de sua prática e promover bem-estar e saúde para a população. A partir disso, você criou o "Mexendo seu corpo", que contará com três programas distintos cujos alunos podem escolher em qual participar. O programa 1 será abordado nesta seção e terá como objetivo a realização de exercícios físicos, de uma forma geral, para que as crianças e os adolescentes compreendam a importância de sua prática para o crescimento e desenvolvimento humano, dentro e fora do ambiente escolar, para a promoção da saúde e como forma de sociabilização de toda a comunidade, incluindo pais, responsáveis, adultos e idosos.

Diante disso, será conveniente trabalhar a importância e as influências da prática de exercícios físicos para o crescimento e desenvolvimento humano e as recomendações de prática de exercício físico nas diferentes faixas etárias. Nesse contexto, para

convencer a comunidade a participar, como você apresentaria a importância e as influências do exercício físico para essas pessoas? E, pensando nessas recomendações de prática de exercício, como você estruturaria esse programa de exercícios físicos para cada faixa etária?

A partir dessa situação-problema, nesta seção, você terá contato com as ferramentas teóricas necessárias para respaldar esse novo desafio, e então, será capaz de resolvê-lo.

Bons estudos!

## Não pode faltar

**A educação física e o crescimento e desenvolvimento humano.**

A Educação Física, disciplina inserida no currículo escolar, deve ter como objetivo a formação de cidadãos capazes de ter um posicionamento crítico sobre as formas de movimento corporal, sejam elas atividades de academia, práticas esportivas ou alternativas (BETTI, ZULIANI; 2002). Ainda, segundo Betti e Zuliani (2002), a Educação Física presente na educação básica deve integrar e introduzir o aluno na cultura corporal de movimento, fazendo com que ele consiga produzir, reproduzir e transformar essa cultura, utilizando como forma de instrumento de jogo, esporte, atividades rítmicas e dança, ginásticas, práticas de aptidão física, em benefício da qualidade de vida.

Assim, a Educação Física escolar é capaz de desenvolver habilidades motoras e capacidades físicas; fornecer o aprendizado de fundamentos táticos e técnicos do esporte; ensinar o aluno a se organizar socialmente para que haja a prática esportiva; fazer com que o aluno compreenda as regras do jogo e respeite seus adversários como companheiros e não como inimigos (BETTI, ZULIANI; 2002). Segundo Betti (1992), a Educação Física precisa preparar o aluno para a possível adesão aos programas de atividade aeróbica, musculação, dança, natação, etc., fazendo com que ele seja capaz de identificar as práticas que melhor promovam sua saúde e seu bem-estar e as que mais lhe agrade.

Diante disso, crianças e jovens quando são estimulados à prática de atividade física de maneira adequada, são mais suscetíveis a desenvolverem conhecimentos, habilidades, atitudes e hábitos que

aumentam a chance de torná-los fisicamente ativos quando adultos (GUEDES, 2001; RAITAKARI et al., 1995; BLAIR et al., 1989). Com isso, a Educação Física implica no desenvolvimento motor da criança, na sua socialização, melhora as capacidades físicas e previne o sedentarismo na infância e, posteriormente, na vida adulta.

### Atividade física e o crescimento e desenvolvimento humano

Antes de debatermos a respeito das influências da atividade física nos componentes do crescimento e desenvolvimento humano, precisamos deixar claro as definições de atividade física e exercício físico.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017), **atividade física** é qualquer movimento corporal realizado pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia. Assim, **exercício físico** seria uma subcategoria da atividade física, a qual é planejada, estruturada, repetitiva e tem como objetivo a melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física.

Como exemplo de atividade física, temos as tarefas domésticas (lavar louça, passar roupas, varrer), passear com o cachorro, trabalhar, atividades recreacionais, etc. São exemplos de exercícios físicos as práticas planejadas e estruturadas que ocorrem mais de uma vez na semana e com uma certa frequência, como: natação, musculação, esportes, dança, treinamento funcional, etc.

Vimos na primeira unidade que a atividade física é um fator extrínseco que pode influenciar o crescimento e a maturação biológica. Ainda, segundo Malina et al. (2009), a influência da atividade física nesses aspectos ocorre de forma positiva. A avaliação da influência da atividade física sobre o crescimento e desenvolvimento humano, maturação biológica e desempenho pode ser realizada por meio de três abordagens: correlativa, comparativa e experimental. Falaremos de cada uma delas abaixo:

<u>Abordagem Correlativa:</u> estabelece uma relação entre uma estimativa da atividade física (ex: nível de atividade física diária) e uma variável do crescimento, da maturidade ou desempenho (ex: estatura, peso, gordura cutânea).

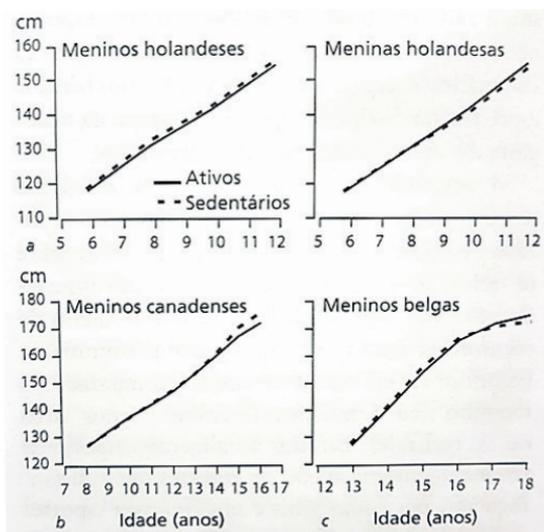
Abordagem Comparativa: estabelece uma comparação entre as características de indivíduos ativos e indivíduos não ativos, ou, atletas e não atletas.

Abordagem Experimental: envolve a comparação de um grupo exposto a um programa de atividade física (grupo experimental) com um grupo não exposto a um programa de atividade física (grupo controle).

A partir dessas três abordagens podemos chegar a estimativas da influência da atividade física no crescimento e desenvolvimento humano e na maturação biológica, sobre as quais abordaremos a seguir:

*Atividade física e estatura*

Segundo Malina et al. (2009), a prática de atividade física regular não tem efeito aparente, negativo ou positivo, sobre a estatura obtida e a taxa de crescimento em altura; ou seja, a estatura obtida de um indivíduo na idade adulta não sofreu influência da prática de atividade física na infância ou adolescência. Os gráficos da figura abaixo representam que não houve diferença no crescimento de crianças ativas e sedentárias. As linhas cheias (crianças ativas) e as linhas pontilhadas (crianças sedentárias) são praticamente iguais.

Figura 4.1| Alturas médias de crianças e adolescentes ativos e sedentários. (a) meninos e meninas holandesas de 6 a 12 anos; (b) meninos canadenses de 8 a 16 anos; (c) meninos belgas de 12 a 18 anos

Fonte: Malina et al. (2009).

A influência positiva da atividade física na estatura não é muito fácil de se afirmar devido a outros fatores que influenciam o crescimento, como, por exemplo os diferentes estágios puberais, as diferenças na alimentação e no tipo de atividade física (intensidades, duração e volume) (SILVA et al., 2004).

### Atividade física, peso corporal e composição corporal

Segundo Malina et al. (2009), as comparações entre o peso de crianças ativas e inativas se apresentam como pequenas ou insignificantes. No entanto, os componentes do peso corporal, como a massa livre de gordura (massa magra) e a massa gorda podem sofrer influências da prática de atividade física. É sugerido pelos autores que a atividade física esteja associada a uma diminuição da gordura corporal e um aumento da massa livre de gordura. Com isso, acredita-se que programas de exercício físico moderado reduzem a porcentagem de gordura total e visceral de crianças e adolescentes sobrepesos. No entanto, esse mesmo tipo de programa parece não influenciar a porcentagem de gordura de crianças e adolescentes com peso normal, sendo necessário a prática de atividades físicas vigorosas para essa população (STRONG et al., 2005).

### Atividade física e somatótipo

Uma pesquisa feita com meninos de 11 a 18 anos, que foram divididos em três grupos: (1) regularmente treinados, (2) moderadamente treinados e (3) não treinados, demonstrou que nenhum dos três grupos apresentaram mudanças no somatótipo. Assim, conclui-se que as mudanças observadas nele durante o crescimento e a maturação não podem ser associadas ao programa de atividade física. Assim, a prática de exercícios físicos parece não influenciar o somatótipo durante do crescimento (MALINA et al., 2009).

### Atividade física e tecido esquelético

A prática regular de atividade física durante a infância e adolescência contribui para o aumento do conteúdo mineral ósseo, especificamente nos ossos em que são realizadas as compressões mecânicas que ocorrem durante o exercício. Essas compressões

em conjunto com as forças elásticas aplicadas, associadas à contração muscular e ao suporte do peso, fornecem estímulos para a formação do tecido esquelético ou do osso, contribuindo, assim, para o crescimento normal do osso (MALINA et al., 2009). Em adultos e idosos também é notado o aumento do conteúdo mineral ósseo com a prática de exercícios físicos que produzem impacto, auxiliando na prevenção de osteoporose, doença causada pela diminuição do conteúdo mineral ósseo.

### Atividade física e tecido musculoesquelético

Em adultos, algumas formas de atividade física, como o treinamento com pesos, podem resultar em hipertrofia dos músculos esqueléticos, aumento de proteínas contráteis e concentrações de enzimas. Em crianças pré-púberes, o treinamento de resistência resulta no ganho de força sem hipertrofia. No entanto, em meninos na puberdade, a hipertrofia ocorre juntamente com o ganho de força (MALINA et al., 2009).

### Atividade física e tecido adiposo

Normalmente, o tecido adiposo é medido a partir das espessuras das dobras cutâneas. Diante disso, pequenas diferenças nas espessuras das dobras cutâneas de crianças e adolescentes ativos e não ativos são observadas em alguns estudos, sendo que crianças e adolescentes ativos apresentam menor espessura das dobras cutâneas, entretanto, ainda faltam informações sobre o efeito da prática da atividade física sobre as células de gordura e o metabolismo de crianças e adolescentes (MALINA et al., 2009).

Os tecidos esquelético, muscular e adiposo compõem primariamente a nossa massa corporal. O esqueleto é a nossa estrutura corporal e funciona como maior reservatório mineral. Já o músculo esquelético, por produzir o trabalho e ser consumidor de energia, está presente na atividade física, e é no tecido adiposo que a energia para os movimentos se encontra armazenada (MALINA et al., 2009).

**Atividade física e maturidade**

- Maturidade Esquelética: Como vimos, a atividade física regular contribui para o aumento do conteúdo mineral ósseo, no entanto, não há influência sobre a maturidade esquelética da mão e do pulso (MALINA et al., 2009).
- Maturidade Somática: A idade do PVC e sua magnitude não são afetadas pelo nível de atividade física regular de meninos. Ainda não há evidências disponíveis para a influência da atividade física regular de meninas (MALINA et al., 2009).
- Maturidade Sexual: Na maioria das vezes, a influência da atividade física na maturação sexual está relacionada a menarca das mulheres, no entanto os estudos são contraditórios. Alguns dados demonstram menarca tardia em meninas que praticam atividade física (MERZENICH et al., 1993), mas o contrário também é observado (MOISAN et al., 1991).

**Reflita**

Vimos que a prática de atividade física regular influencia os aspectos do crescimento e desenvolvimento humano, mas não podemos deixar de pensar nas melhorias das capacidades físicas, adquiridas com a prática, para todas as faixas etárias (MALINA et al.,2009). Com a prática habitual de atividade física, pode-se observar melhoria no condicionamento muscular e cardiorrespiratório, aumento da saúde óssea e funcional, redução do risco de hipertensão, doenças coronarianas, AVC, diabetes, câncer de cólon e de mamas, depressão e redução do risco de quedas e fraturas (OMS, 2017).

Para que a prática de atividades físicas em qualquer faixa etária tenha seus benefícios, sejam eles no crescimento, desenvolvimento e maturação das crianças e adolescentes ou no desenvolvimento de adultos e idosos, é necessário que elas sejam acompanhadas por profissionais capacitados e devidamente registrados. Além disso é muito importante que os **Princípios da Atividade Física** sejam obedecidos. Abaixo abordaremos cada um desses princípios.

<u>Princípio da Individualidade Biológica:</u>

Esse princípio trabalha com a lógica que nenhum indivíduo é igual ao outro. Isso significa que cada pessoa apresentará uma

resposta individualizada a uma determinada atividade física (BOMPA, 2002). Com isso, ao planejar um programa de atividade, seja em escolas, clubes ou academias, é importante levar em consideração as características dos alunos e entender que cada um responderá àquela atividade de maneira diferente.

Princípio da Adaptabilidade:

Quando o organismo sofre alguns tipos de estresse, ele tem a capacidade de se adaptar a eles, ou seja, ao realizar um exercício físico, um estresse no corpo é causado, esse estresse provocará adaptações no organismo, aumentando sua capacidade de realizar esse exercício (KLAFS; LYON; 1981 e BOMPA, 2002).

Princípio da Sobrecarga Crescente:

Para se obter melhora nos componentes da aptidão física, é necessário que o corpo seja submetido a esforços cada vez maiores, provocando no organismo novas reações de adaptação, as quais levarão à aquisição ou melhoria da aptidão física. Esse aumento da sobrecarga pode acontecer nas mudanças de três fatores:

Frequência: significa aumentar a quantidade de treinamento/aula/atividade por dia ou semana.

Intensidade: seria um aumento na velocidade de execução da tarefa ou movimento, aumento da carga ou diminuição do tempo de descanso entre uma execução e outra.

Volume: pode ser aumentada a distância a ser percorrida ou realizada, o número de repetições ou o tempo de duração.

Princípio da Especificidade:

Esse princípio explica que cada atividade gera uma adaptação específica no organismo, ou seja, ao planejar qual exercício será realizado na sua aula, é importante saber o seu objetivo e o objetivo desse exercício, pois a adaptação que ocorrerá será específica desse exercício (BARBANTI, 2000).

Princípio da Variabilidade:

Quanto maior a diversidade de estímulos que o aluno tiver, melhores são as possibilidades de atingir um melhor resultado e desempenho.

Princípio da Continuidade:

A atividade física deve ser realizada periodicamente, sem interrupções. Caso ocorra a interrupção, o organismo retorna à

situação inicial, ou seja, a melhoria das capacidades físicas adquiridas com o exercício é perdida (MATOS, NEIRA, 2000).

Princípio da Reversibilidade:

Esse princípio complementa o anterior, em que os benefícios adquiridos com a atividade física podem ser perdidos caso não ela seja mais praticada (MATOS, NEIRA, 2000).

Assim, ao planejar a aula, o professor deve levar em consideração todos esses princípios para que ele consiga alcançar seus objetivos. Em relação à frequência, à intensidade e ao volume de exercícios que deve ser realizado nas diferentes faixas etárias, veremos a seguir quais são as recomendações da Organização Mundial da Saúde a respeito da prática de atividade física (OMS, 2017).

**Recomendações de prática de atividade física nas diferentes faixas etárias**

Crianças e adolescentes de 5 a 17 anos

São recomendados 60 minutos de atividade física diária de intensidade moderada à vigorosa, constituindo-se, em sua maioria, de atividades aeróbicas. Pelo menos três vezes na semana, a atividade física deve ser priorizada com exercícios de fortalecimento de músculos e ossos, resultando em benefícios extras para a criança e o adolescente.

As atividades para essa faixa etária incluem: jogos, esportes, transporte (caminhada, corrida, andar de bicicleta), recreação, aula de educação física e exercícios planejados, que podem ser realizados dentro do contexto familiar, escolar ou da comunidade.

Adultos de 18 a 64 anos

Os adultos devem realizar pelo menos 150 minutos de atividade aeróbica moderada por semana ou 75 minutos de atividade aeróbica intensa por semana, ou um equivalente a isso, combinando atividades moderadas e intensas. As atividades aeróbicas podem ser divididas em séries de pelo menos 10 minutos de duração. Atividades que trabalhem força muscular devem ser realizadas, envolvendo os grandes grupos musculares, em dois ou mais dias

da semana. Para benefícios adicionais, as atividades aeróbicas de moderada intensidade podem ser aumentadas para 300 minutos por semana, as atividades intensas para 150 minutos semanais ou realizar a combinação de atividades aeróbicas moderadas e intensas.

Terceira idade

Os adultos acima de 65 anos também devem realizar atividades aeróbicas moderadas por pelo menos 150 minutos por semana ou atividades aeróbicas intensas por 75 minutos por semana ou a combinação de atividades aeróbicas moderadas e intensas, sendo realizadas em séries de pelo menos 10 minutos. O adulto com pouca mobilidade deve realizar atividade física de três ou mais vezes na semana para melhorar o equilíbrio e prevenir quedas. Atividades que envolvam exercícios de força muscular também devem ser realizadas por dois ou mais dias na semana. Para que o idoso obtenha benefícios adicionais, as atividades aeróbicas moderadas podem ser aumentadas para 300 minutos por semana e as intensas para 150 minutos, ou a combinação das duas. Ainda, quando o idoso não consegue realizar o recomendado devido às condições de saúde, ele deve ser fisicamente ativo dentro de suas habilidades e condições.

Dentre as atividades físicas que podem ser realizadas pelos adultos e idosos estão: atividades físicas de lazer (dança, jardinagem, natação), transporte (caminhada, corrida, ciclismo), atividades profissionais (se ainda estiver engajado no trabalho), atividades domésticas, jogos, esportes, exercícios planejados; dentro do contexto de atividades diárias, familiares ou da comunidade.

As atividades de lazer, transporte, profissionais e domésticas estarão dentro da recomendação somente se forem realizadas em uma intensidade moderada ou vigorosas. As atividades moderadas são aquelas que precisam de algum esforço físico e fazem respirar um pouco mais forte que o normal. Já as atividades intensas são aquelas que precisam de um grande esforço físico e nos fazem respirar muito mais forte do que o normal.

Essas recomendações são para a população saudável, sendo necessários ajustes em casos de pessoas com alguma condição médica, pessoas com deficiência, mulheres grávidas ou em pós-parto, realizando o planejamento das atividades sempre dentro das especificações e atestados médicos (OMS, 2017).

Você pode encontrar mais informações no site da Organização Mundial da Saúde, disponível em: <https://goo.gl/ATgUrp>. Acesso em: 20 jna. 2018.

## Sem medo de errar

Para dar continuidade ao projeto "Crescendo e desenvolvendo juntos" na sua comunidade, os coordenadores solicitaram que você criasse um programa que promovesse atividade física para toda a comunidade. Assim, você teve a ideia de montar o "Mexendo seu corpo", um projeto que terá três programas diferentes cujos alunos podem escolher em qual participar. Nesta seção apresentamos o programa 1, que tem como objetivo a realização de exercícios físicos, de uma forma geral, para que as crianças e os adolescentes compreendam a importância de sua prática para o crescimento e desenvolvimento humano, dentro e fora do ambiente escolar, bem como para a promoção da saúde e forma de sociabilização de toda a comunidade, incluindo os pais, responsáveis, adultos e idosos.

Diante desse contexto, trabalhamos nesta seção a importância e as influências da prática de exercícios físicos para o crescimento e desenvolvimento humano e as recomendações de prática de exercício físico nas diferentes faixas etárias. Assim, para convencer a comunidade a participar do programa, como você apresentaria a importância e as influências do exercício físico para essas pessoas? E pensando nessas recomendações de prática de exercício, como você estruturaria esse programa de exercícios para cada faixa etária?

Para fazer com que a comunidade adira ao programa, seria interessante realizar uma palestra aberta a todos explicando a importância da prática de atividades físicas e os benefícios que ela oferece. Para que as crianças e os adolescentes participem

ativamente, é importante explicar aos pais como a atividade física pode influenciar de maneira positiva o crescimento e o desenvolvimento dos filhos, desmitificando a ideia de que a atividade física traz malefícios às crianças.

O programa deve ser estruturado por faixa etária, levando-se em consideração os princípios da atividade física. As crianças e os adolescentes devem ser divididos em grupos, de acordo com o seu desenvolvimento e seus interesses de prática também. Outros dois grupos podem ser estruturados, um de adultos e outro de idosos. Com isso, pode-se seguir as recomendações da OMS, de frequência, intensidade e volume, vistas nesta seção.

## Avançando na prática

### Aluna especial

#### Descrição da situação-problema

Atuando como *personal trainer*, você recebe uma aluna de 7 anos com paralisia cerebral para direcionar um trabalho de estímulo do desenvolvimento motor e psicossocial. Os pais requisitam ter em mãos um planejamento das atividades que serão desenvolvidas com sua filha. Como será sua estratégia de intervenção?

#### Resolução da situação-problema

Para desenvolver sua estratégia de ação, você deve ter em mente todos os princípios da atividade física: adaptação, individualidade biológica, especificidade, sobrecarga, variabilidade, continuidade e reversibilidade.

Tendo esses princípios em mente, você vai determinar seu objetivo, que, nesse caso, seria o de estimular o desenvolvimento motor e psicossocial de uma criança com paralisia cerebral.

Com o objetivo claro, programe um dia de avaliação para conhecer a sua aluna e ter as direções para prosseguir com seu trabalho. Nesse caso, opte por uma ferramenta avaliativa que identifique o desenvolvimento motor de sua aluna.

Em seguida, determine as tarefas que serão adequadas para a estimulação motora e psicossocial de sua aluna. Esportes, jogos

e brincadeiras são as mais adequadas para as crianças, pois, além de promoverem a experiência motora, desenvolvem o domínio cognitivo e socioafetivo. Lembre-se de que uma criança com paralisia cerebral apresentará grandes limitações, as quais deverão ser levadas em consideração para que as exigências das tarefas sejam adaptadas. Defina as condições sob as quais as tarefas designadas serão trabalhadas: método de ensino, materiais, ambiente e espaço.

## Faça valer a pena

**1.** Para chegarmos à conclusão da influência da atividade física sobre o crescimento e desenvolvimento humano, foram realizadas pesquisas com indivíduos ativos e sedentários, praticantes e não praticantes de atividade física e com alguma variável de crescimento ou de maturação biológica, podendo ser o peso, estatura, PVC, espessura das dobras cutâneas, IMC e assim por diante. Pesquisas desse âmbito são realizadas seguindo três diferentes abordagens, que foram vistas nesta seção.
Sobre essas abordagens, relacione a coluna A com a coluna B.

| A | B |
|---|---|
| I. Correlativa<br>II. Experimental<br>III. Comparativa | a. Comparação da estatura de crianças que praticam atividade física regular e sedentárias.<br>b. Comparação da composição corporal de adolescentes expostos a um programa de atividade física e um grupo controle.<br>c. Relação entre peso/massa corporal e nível de atividade física de crianças de escolas particulares. |

Agora, assinale a alternativa correta:

a) I – a; II – b; III – c.
b) I – a; II - c; III – b.
c) I – b; II – a; III – c.
d) I – c; II – b; III – a.
e) I – c; II – a; III – c.

**2.** Para realizar a prescrição de um programa de atividade física devemos levar em consideração alguns princípios pré-estabelecidos, que são eles: princípio da adaptabilidade, princípio da individualidade, princípio da sobrecarga aumentada, princípio da variabilidade, princípio da continuidade e princípio da reversibilidade. Diante disso, observe as afirmativas abaixo e coloque V para verdadeiro e F para falso.

( ) O princípio da adaptabilidade estabelece que o organismo tem a capacidade de se adaptar ao estresse causado pelo exercício.
( ) Como o organismo se adapta aos estímulos, a partir de um determinado momento o organismo passa a não melhorar suas capacidades diante do exercício, assim é necessário um aumento da sobrecarga, que pode ocorrer na frequência, na intensidade ou no volume. Esse princípio é conhecido como princípio da especificidade.
( ) O princípio da individualidade estabelece que cada indivíduo é diferente, ou seja, reagirá de maneira diferente frente aos estímulos.
( ) Se a prática da atividade física for realizada periodicamente, sem interrupções, ela trará resultados. Esse princípio é denominado princípio da reversibilidade.

Agora, assinale a alternativa correta:

a) V – V – V – V.
b) F – F – F – F.
c) F – V – F – V.
d) F – F – V – V.
e) V – F – V – F.

**3.** A Organização Mundial da Saúde estabeleceu, em 2010, recomendações por faixa etária para a prática de atividades físicas de indivíduos saudáveis. As recomendações são dirigidas às crianças e aos adolescentes de 5 a 17 anos; adultos de 18 a 64 anos e idosos acima de 65 anos. Os indivíduos que apresentarem algum problema de saúde, alguma deficiência ou as mulheres gestantes ou em estágio pós-parto não são excluídos de seguirem essas recomendações, mas precisam da autorização médica e de cuidados especiais por parte do profissional de educação física. Essas recomendações servem de guia para uma vida mais saudável, auxiliando na prevenção de doenças e na melhoria dos componentes da aptidão física.

Diante disso, assinale a alternativa correta:

a) Para as crianças é recomendado 60 minutos de atividade física diária de intensidade moderada a vigorosa, constituindo-se, em sua maioria, de atividades aeróbicas. Pelo menos três vezes na semana, a atividade física deve ser priorizada com exercícios de fortalecimento de músculos e ossos. 60 minutos, ou mais, de atividade diária resultarão em benefícios extras para a criança e o adolescente.

b) Os adultos devem realizar pelo menos 90 minutos de atividade aeróbica moderada por semana ou 55 minutos de atividade aeróbica intensa por semana (ou um equivalente a isso), combinando atividades moderadas e intensas. As atividades aeróbicas podem ser divididas em séries de pelo menos 10 minutos de duração. Não é necessário realizar atividades que trabalhem força muscular.

c) Os adultos acima de 65 anos devem realizar atividades aeróbicas moderadas por pelo menos 30 minutos por semana ou atividades aeróbicas intensas por 15 minutos por semana ou a combinação de atividades aeróbicas moderadas e intensas, sendo realizadas em séries de pelo menos 5 minutos. Os idosos não precisam de atividades que trabalhem a força muscular.

d) Todos os indivíduos de todas as faixas etárias não podem ultrapassar esse tempo de prática semanal recomendado pela OMS. Caso ultrapasse, a atividade física deixa de fornecer benefícios, sendo prejudicial à saúde.

e) As atividades físicas praticadas pelas crianças são as esportivas e as atividade da Educação Física. Atividades recreacionais não são consideradas atividades físicas.

# Seção 4.2

## Relação entre aprendizagem motora e desenvolvimento motor

### Diálogo aberto

Olá aluno, chegamos à segunda seção da Unidade 4. Nesta seção abordaremos os principais tópicos no processo de aprendizagem motora de habilidades. O objetivo desta seção é que você compreenda como auxiliar seu aluno a aprender, aperfeiçoar e chegar à proficiência de habilidades.

Como já vimos no início desta unidade, os seus coordenadores solicitaram que você realizasse programas de atividade física e esporte para toda a comunidade, pensando no processo de aprendizagem das habilidades e no atendimento não somente de crianças e adolescentes como, também, de adultos e idosos. E na primeira seção abordamos o programa 1, do "Mexendo seu corpo", e agora falaremos do programa 2, o qual será realizado em duas etapas. A etapa 1 compreenderá palestras demonstrando os aspectos da aprendizagem motora no desenvolvimento motor, explicando as influências que o indivíduo sofre em seu processo de aprendizagem e trabalhando os aspectos do crescimento e desenvolvimento humano da mulher atleta. A etapa 2 terá como objetivo colocar em prática os aspectos da aprendizagem motora, principalmente com aquelas crianças que realizaram os testes motores e pôde-se observar algum atraso ou alguma dificuldade até mesmo na realização dos exercícios dos programas 1 e 3. Diante disso, quais os aspectos da aprendizagem motora podem auxiliar no desenvolvimento motor dessas crianças?

A partir dessa situação problema, toda informação será apresentada para que você seja capaz de resolvê-la.

Bons estudos!!

## Não pode faltar

A aprendizagem motora no desenvolvimento motor

Para iniciarmos esta seção, precisamos relembrar a definição de aprendizagem motora. Segundo Schmidt e Wrisberg (2010) o termo aprendizagem motora está relacionado às mudanças associadas à prática ou à experiência em processos internos que determinam a capacidade de um indivíduo para executar uma habilidade motora.

Para que a aprendizagem de uma nova habilidade seja produtiva, é importante o estabelecimento da meta ou do desejo do aluno. É preciso saber aonde o aluno quer ir, quais habilidades ele quer dominar e sob quais condições ele quer ser capaz de realizar as habilidades. Com as metas estabelecidas, o aluno é capaz de identificar as habilidades e os comportamentos específicos que quer atingir e ter um ponto de referência para a avaliação do progresso. No entanto, devemos entender que essa meta é individual, ou seja, as metas estabelecidas variam de pessoa para pessoa (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Os alunos podem estabelecer **metas de resultado**, que enfatizam o resultado do desempenho e envolvem comparações com resultados de outras pessoas (ex. vencer uma partida de tênis); **metas de desempenho**, que focam na melhora de um desempenho em relação ao seu desempenho anterior (ex. aumentar o percentual de acertos no lance livre em um campeonato de basquete) e **metas de processo**, que enfatizam os aspectos particulares da execução de uma habilidade (ex. melhorar a técnica de respiração no nado crawl). Como é possível perceber, o aluno é o foco central quando se trata de aprendizagem de uma nova habilidade, assim, é importante estarmos cientes de algumas características importantes observadas nele, como: motivação, capacidades, experiências anteriores e estágio de aprendizagem (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Abordaremos cada uma delas a seguir:

a) Motivação: quando o aluno está motivado a aprender, ele se dedica mais ao aprendizado, despende mais atenção durante as sessões de aprendizagem e se mostram mais dispostos a praticá-las por um tempo maior. É

importante que o professor ou técnico envolva o aluno no estabelecimento de metas.

b) Experiências anteriores: se o aluno já teve experiência com alguma tarefa anteriormente, é possível usá-la para ensinar uma tarefa similar.

c) Capacidades: diferentes capacidades são herdadas por nós e nos predispõem a aprender e desempenhar diferentes tarefas. Têm mais vantagens aqueles alunos que apresentarem altos níveis de importantes capacidades para desempenhar melhor uma tarefa. Para os alunos com baixos níveis de capacidades, deve-se escolher metas de desempenho menos rigorosas ou realizar mais práticas da tarefa.

d) Estágios de aprendizagem: esses estágios permitem entender as características gerais do desempenho de habilidades durante o processo de aprendizagem. Diversos pesquisadores procuraram definir essas características gerais dividindo-as em dois ou três estágios. Assim, Fitts e Posner (1967) estabeleceram os estágios cognitivo, associativo e autônomo. Gentile (1972) definiu dois estágios, sendo eles: estágio de compreensão da ideia e de fixação/diversificação. Gallahue et al. (2013) propôs um modelo baseado nos modelos de Fitts, Posner (1967) e Gentile (1972), que é composto pelo estágio iniciante/novato, intermediário/prático e avançado/refinado. Apesar das diferentes nomenclaturas, Schmidt e Wrisberg (2010) defendem que as características atribuídas aos alunos nos diferentes estágios são bastante semelhantes. Com isso, ele traz o estágio verbal-cognitivo em que os alunos passam a maior parte do tempo falando para si mesmos e pensando sobre como devem realizar a tarefa; depois, os alunos progridem para o estágio motor, em que procuram organizar os padrões de movimento de maneira mais eficiente, e, assim, após um tempo de prática, podem entrar no estágio autônomo, em que produzem suas ações de maneira automática.

Podemos deduzir, então, que a prática ou a repetição física das habilidades nos conduz a aprendizagem motora. Com isso, a prática pode ser organizada de diversas maneiras e os profissionais e professores de Educação Física precisam entender os prós e

contras de todas as variações de prática e como elas podem afetar a aprendizagem motora (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Agora, vamos conhecer os possíveis tipos de prática e quais são mais eficientes para a aprendizagem de tarefas motoras. Para tanto, temos dois cenários, cujo primeiro é quando o aluno pratica várias habilidades em uma aula. Nesse contexto a prática pode ser em bloco ou randômica.

**Prática em bloco:** Durante a prática, o aluno repete a mesma habilidade várias vezes. Por exemplo, em uma aula de voleibol, o professor vai ensinar o toque e a manchete. Assim, o aluno realiza a prática do toque por várias vezes e, posteriormente, da manchete.

**Prática randômica:** O aluno realiza uma ou mais habilidades em uma ordem randômica, minimizando ou evitando a repetição consecutiva de qualquer habilidade. Usando o exemplo do voleibol, na prática randômica o professor ensinará o toque e a manchete alternadamente.

Assim, quando a prática é realizada em bloco, observa-se um desempenho melhor durante a prática, no entanto, a prática randômica promove uma melhor aprendizagem (medido por um teste de retenção). A maior eficácia da prática randômica na aprendizagem pode ser explicada por meio de duas hipóteses: (1) a de elaboração, ou seja, quando o aluno realiza a prática randômica é necessário que ele elabore ou descubra as distinções entre habilidades; (2) de esquecimento ou espaçamento, ou seja, a prática randômica evita que o aluno repita a mesma tarefa várias vezes, assim, ela faz com que o aluno esqueça o movimento a cada repetição e, a cada tentativa, ele tem que gerar uma nova solução para o esquecimento (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Quando o aluno tem o primeiro contato com uma nova habilidade, ou seja, quando ele se encontra no estágio verbal-cognitivo de aprendizagem, as práticas em blocos podem ser mais benéficas do que a prática randômica, pois é necessário que o aluno precise de uma quantidade de repetições para aprender. No entanto, quando o aluno adquire uma aproximação rudimentar em relação ao padrão de movimento fundamental, é importante que a prática mude para randômica. No estágio motor, a prática mais eficiente seria a prática randômica (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

O segundo cenário que temos é em relação à prática de várias

versões da mesma habilidade; diante disso, a prática pode ser constante ou variada.

**Prática constante:** durante a prática, o aluno repete apenas uma variação de uma classe de habilidade durante uma sessão. Por exemplo, um aluno precisa praticar o lançamento de um objeto a diferentes distâncias, realizando uma distância específica em cada sessão de prática.

**Prática variada:** nessa prática, o aluno realiza uma quantidade variada de uma classe de habilidades por sessão. Usando o mesmo exemplo da prática constante, o aluno vai praticar a mesma habilidade em diferentes distâncias em uma sessão de prática.

A prática variada é mais eficiente para a aprendizagem, pois, quando utilizada, ocorre o desenvolvimento de um conjunto de regras para o movimento e, assim, o aluno pode determinar alguns parâmetros necessários para a variação da habilidade, por exemplo: ao praticar o chute em diferentes velocidades, a cada tentativa o aluno consegue estabelecer as regras para aquela velocidade nas diferentes execuções, fazendo com que a aprendizagem seja mais eficaz (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Outro fator importante que devemos levar em consideração no processo de aprendizagem de novas habilidades é o feedback.

O feedback é uma informação produzida a partir de vários sensores, como uma consequência do movimento, e pode ser intrínseco e extrínseco. O feedback intrínseco é a informação sensorial que normalmente ocorre quando as pessoas produzem movimentos, sendo originados de fontes externas ao corpo, chamadas de exterocepção, ou de fontes internas ao corpo, chamadas de propriocepção (movimento das articulações, por exemplo). O feedback extrínseco ou aumentado, por sua vez, é a informação sensorial que chega ao corpo vinda de uma fonte externa, como, por exemplo, uma correção do movimento feita pelo técnico. Existem dois tipos de feedback extrínseco: o Conhecimento de Resultados (CR), quando a informação é oferecida de forma verbal após a ação finalizada, relatando se a meta foi alcançada, e o Conhecimento de Desempenho (CD), que fornece informação sobre a qualidade do movimento, se foi mecanicamente eficiente, rítmico, suave, entre outros. (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

**Reflita**

O feedback pode influenciar a aprendizagem de maneira positiva, tendo propriedade motivacional, de reforço e de informação, ou de maneira negativa, gerando uma dependência desse feedback.

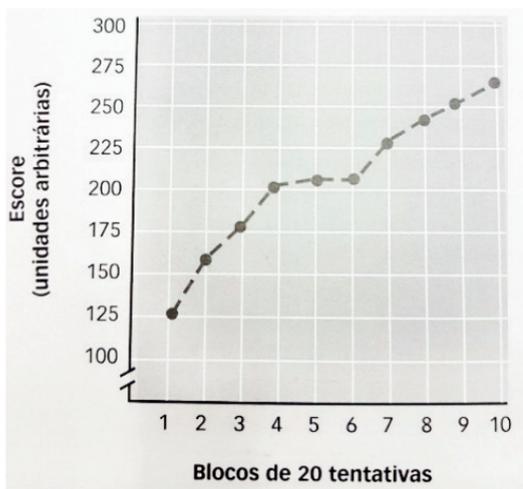
É importante que o professor ou o técnico conheça essas possibilidades para quando fornecer o feedback (no instante em que ocorre o movimento ou segundos depois de completar o movimento) e saiba com que frequência o fornecer. É aconselhável que o feedback seja apresentado com maior frequência no início do aprendizado e que vá diminuindo conforme os alunos vão se tornando mais habilidosos no desempenho da tarefa (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Como fazer com que o aluno aprenda uma nova habilidade motora?

Além de prestarmos atenção em como estruturaremos a prática de novas habilidades e como forneceremos o feedback, é importante conhecermos as possíveis técnicas de apresentação dessa nova habilidade. Com isso, podemos apresenta-la por meio de instruções. Normalmente usamos a verbal, mas podemos, também, utilizar a instrução escrita. Elas devem ser breves e irem direto ao ponto. Outra forma de apresentar a habilidade ao aluno é por meio da demonstração, utilizando informações visuais, como fotografias, vídeos ou a realização pelo próprio professor. Normalmente, a aprendizagem acontece pela reprodução de movimentos que observamos outra pessoa realizar, chamamos isso de aprendizagem por observação. Por fim, o professor pode usar a orientação, que seria um procedimento utilizado para direcionar os alunos, de forma física, verbal ou visual, no desempenho da tarefa, na tentativa de diminuir os erros ou o medo. A orientação pode ser ativa, quando o próprio aluno assume o controle do movimento, ou passiva, quando o professor move o membro do aluno para a realização correta (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

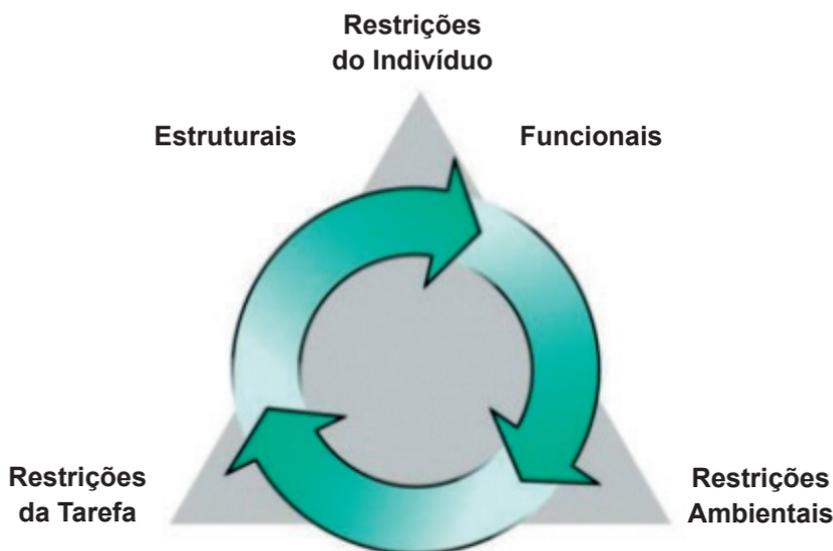
**Assimile**

Para avaliar a aprendizagem motora, podemos utilizar as curvas de desempenho, mais conhecidas como curvas de aprendizagem, como mostra no gráfico abaixo.

Figura 4.2 | Curva de desempenho mostrando o desempenho médio como uma função da prática para um grupo de participantes

Fonte: Schmidt e Wrisberg (2010, p. 226).

A figura acima representa o número de tentativas (eixo x) e as unidades arbitrárias (eixo y), assim, houve um aumento dessas unidades a cada tentativa. No entanto, essa curva representa o aprendizado durante as tentativas de prática. Para sabermos se houve aprendizagem permanente, utilizamos os delineamentos de retenção e transferência. Ao finalizarmos as práticas, esperamos alguns dias e realizamos o teste novamente, e assim verificamos se houve uma retenção dessa aprendizagem. É possível também realizar um teste de transferência, que seria a prática de uma tarefa similar ou uma situação muito semelhante e, então, analisar o desempenho nessa tarefa (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Como vimos na Unidade 2, as mudanças no desenvolvimento motor ocorrem ao longo da vida e sofrem influências de diversos aspectos. A partir disso, Newell (1986) criou um modelo que contempla todos os fatores relevantes que influenciam o comportamento motor. Esse modelo sugere que os movimentos aparecem das interações do organismo, do ambiente e da tarefa, entendendo que se qualquer um desses aspectos mudar, o movimento final muda também (HEYWOOD; GETCHELL, 2010). A figura abaixo representa o triângulo desse modelo.

Figura 4.3 | Modelo de restrições de Newell

Fonte: <https://goo.gl/QiGtTc>. Acesso em: 30 jan. 2018.

Como podemos ver na figura, os fatores que influenciam o comportamento motor ficam em cada ponta do triângulo e são denominados restrições. Nesse caso, uma restrição é entendida como algo que pode limitar ou desencorajar o movimento (ex. lesão, chuva, tarefas complexas, desmotivação) ou algo que permite ou encoraja o movimento (ex. motivação, preparo físico, clima propício) (HEYWOOD, GETCHELL; 2010).

As **restrições do indivíduo** são as características físicas e mentais únicas de uma pessoa ou um organismo. Como exemplo, temos a estatura, o comprimento do membro, a motivação, a flexibilidade, o ritmo e a coordenação motora. Elas podem ser estruturais ou funcionais. As restrições estruturais são aquelas relacionadas à estrutura corporal do indivíduo, como a estatura, a massa muscular, o comprimento dos membros. Já as restrições funcionais estão relacionadas ao comportamento do indivíduo, como, por exemplo, medo, ansiedade, motivação e foco de atenção. As restrições estruturais mudam mais lentamente com o tempo, pois estão relacionadas às mudanças do crescimento e desenvolvimento, por outro lado as restrições funcionais mudam em um período mais curto de tempo (HEYWOOD; GETCHELL, 2010).

As **restrições ambientais** estão relacionadas às propriedades do mundo que nos envolve, como, por exemplo, temperatura, quantidade de luz, vento, gravidade e tipos de superfícies de pisos e paredes (HEYWOOD; GETCHELL, 2010).

Por fim, as **restrições da tarefa** são as metas de uma atividade ou o movimento em particular, a estrutura de regras que envolvem o movimento ou a atividade e as escolhas de equipamento. Assim, tendo como exemplo um jogo de basquete, uma das restrições da tarefa é a meta do jogo, que seria acertar a cesta, no entanto, existe as restrições das regras, por exemplo, se não precisasse driblar a bola, o jogo poderia ficar mais rápido (HEYWOOD; GETCHELL, 2010).

**Exemplificando**

Uma criança que irá aprender uma nova habilidade no voleibol pode apresentar uma maior facilidade em realizar essa tarefa, por já ter vivenciado algo parecido, ou ter mais dificuldade, por não ter um repertório motor das habilidades motoras fundamentais. Assim, essas seriam as restrições próprias da criança (restrição do indivíduo). Ao ensinar essa nova habilidade, o professor pode utilizar tarefas de uma maneira que facilite a aprendizagem ou dificulte, sendo essa uma restrição da tarefa. Um ambiente com mais alunos assistindo o momento de aprendizagem e uma possível falta de infraestrutura da quadra podem ser restrições do ambiente que influenciam de maneira negativa o aluno. Uma boa quadra, uma boa iluminação e uma temperatura adequada influenciariam de maneira positiva.

## Aspectos do crescimento e maturação na mulher atleta

Agora já sabemos que alguns fatores podem influenciar o desenvolvimento humano de uma forma geral. No entanto, para as mulheres, principalmente na adolescência, o desenvolvimento pode sofrer influência de outros aspectos que precisam ser levados em consideração quando se trata da mulher atleta.

Já vimos anteriormente, neste livro, que as curvas de crescimento entre meninos e meninas são iguais até aproximadamente o nono ano de vida. A partir dos nove anos, a menina inicia seu crescimento pré-puberal, acarretando um declínio de crescimento, e por

volta dos 12 até os 14 anos, dá-se um aumento na velocidade de crescimento novamente. O crescimento geral da menina termina entre 15 e 16, quando ela alcança a maturidade plena, já nos meninos, a maturidade plena e seu tamanho definitivo são alcançados com 20 a 21 anos. Além do mais, na idade que vai dos 14 aos 18 anos, as meninas apresentam maior aumento de gordura corporal e os meninos de massa muscular (KLAFS; LYON, 1981).

Assim, devido à diferença entre o crescimento e desenvolvimento de meninos e meninas e também à presença das restrições vistas nessas seções, é importante entender melhor os aspectos que envolvem o crescimento e a maturação da mulher atleta. Para isso, em 1992, o Colégio Americano de Medicina do Esporte se posicionou a respeito das possíveis consequências da prática esportiva para a adolescente e mulher; tal posicionamento ficou conhecido como a Tríade da Mulher Atleta (YEAGER et al., 1993). Apesar do nome estar associado a atletas, a tríade não ocorre somente com essa população, podendo atingir também mulheres fisicamente ativas e que participam de diversas atividades físicas. Assim, pode-se dizer que a tríade é uma síndrome, que ocorre em adolescentes do sexo feminino e mulheres fisicamente ativas, composta pelos seguintes componentes inter-relacionados, que são: distúrbios alimentares, amenorreia (retardo na menarca ou ausência da menstruação) e osteoporose (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999). Todos esses componentes podem influenciar essa população em relação ao crescimento e à maturação:

a) **Distúrbios alimentares** são os hábitos alimentares que são nocivos e pouco eficientes utilizados na tentativa de reduzir o peso ou atingir os padrões de corpo exigidos pela mídia ou pelo esporte. Isso pode acontecer devido às pressões da sociedade; às dietas crônicas, à baixa autoestima; à depressão, aos problemas familiares e psicológicos. Esses hábitos podem gerar desde restrições alimentares, em diferentes gravidades, até doenças, como a anorexia nervosa ou bulimia nervosa, podendo levar à morte a curto e longo prazo, bem como redução do desempenho e amenorreia (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999). Como na maioria das modalidades esportivas, o aumento

do peso pode reduzir o desempenho, existe uma pressão para que a atleta reduza seu peso corporal ou percentual de gordura a níveis inadequados (WILMORE, 1992; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999). Entretanto, uma redução excessiva de peso pode levar à redução da massa corporal magra, à desidratação e à redução do desempenho. Ainda, uma redução da ingestão calórica pode reduzir a taxa metabólica e provocar alterações nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular e endócrino, como a depleção de glicogênio muscular, perda da massa muscular magra, anemia, anorexia nervosa, hipoglicemia e osteoporose. Os distúrbios alimentares são doenças crônicas e para o tratamento é necessária uma abordagem individualizada a longo prazo e multidisciplinar.

b) **Amenorreia** é a ausência da menarca ou menstruação. Ela pode ser primária quando ocorre a ausência da menarca em uma menina de 16 anos com as características sexuais secundárias. No entanto, ela pode ser secundária quando ocorre a ausência de três ou mais ciclos menstruais consecutivos depois da menarca. Quando a amenorreia é associada ao exercício, à perda de peso ou ao estresse, dizemos que é hipotalâmica, ou seja, ocorre uma redução da produção de hormônios ovarianos e hipoestrogenemia (redução da produção de estrógeno) semelhante à menopausa. Diversos estudos têm procurado analisar o exercício e a ocorrência de amenorreia, e o que se tem notado é que mulheres praticantes de exercício de maneira vigorosa têm apresentado disfunções menstruais que podem ocorrer pela prática de exercício físico, da restrição alimentar ou da redução da massa muscular (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999; TRAVASSOS et al., 2017).

c) **Osteoporose** é uma doença caracterizada pela redução da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, o que leva a uma maior fragilidade esquelética e um maior risco de fraturas. A principal causa da osteoporose em mulheres jovens ativas é a amenorreia hipotalâmica, sendo que mulheres que apresentam amenorreia, tem a densidade mineral óssea mais baixa do que aquelas com o ciclo menstrual regular (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999).

Normalmente, os sintomas da tríade são negados ou não são diagnosticados, com isso, é importante uma investigação profunda, caso um dos componentes da tríade for reconhecido em uma aluna ou atleta. É importante também que professores e técnicos aprendam sobre a tríade, saibam prevenir e reconhecer os riscos e sintomas da síndrome (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1999).

Pesquise mais sobre a amenorreia em atletas no link abaixo:

TRAVASSOS et al. **Amenorreia em atletas:** revisão de literatura. Arquivos Médicos do Hospital da Faculdade de Ciências Medicas da Santa Casa São Paulo, v. 62, n. 1, p. 27-34, 2017. Disponível em: <https://goo.gl/RYDi3f>. Acesso em: 12 abr. 2018.

## Sem medo de errar

Os seus coordenadores solicitaram que você realizasse programas de atividade física e esporte para toda a comunidade, pensando no processo de aprendizagem das habilidades e no atendimento não somente de crianças e adolescentes, como de adultos e idosos. Na primeira seção abordamos o programa 1 do "Mexendo seu corpo" e agora falaremos do programa 2, o qual será realizado em duas etapas. A etapa 1 compreenderá em palestras demonstrando os aspectos da aprendizagem motora no desenvolvimento motor, explicando as influências que o indivíduo sofre em seu processo de aprendizagem e trabalhando os aspectos do crescimento e desenvolvimento humano da mulher atleta. A etapa 2 terá como objetivo colocar em prática os aspectos da aprendizagem motora, principalmente com aquelas crianças que realizaram os testes motores e pôde-se observar algum atraso ou alguma dificuldade até mesmo na realização dos exercícios dos programas 1 e 3. Diante disso, quais os aspectos da aprendizagem motora podem auxiliar no desenvolvimento motor dessas crianças?

Primeiramente, é necessário estabelecer a meta do aluno e verificar se ela está de acordo com as metas do projeto. Após isso, observar as características do aluno, sua motivação, suas experiências anteriores, suas capacidades e o estágio de aprendizagem em que ele se encontra. E assim, é possível estruturar a prática escolhendo entre

prática em bloco, randômica, variada e constante. Podemos utilizar os conhecimentos vistos a respeito do feedback, das instruções, demonstrações e orientações. Não podemos esquecer dos aspectos que podem influenciar o comportamento motor de uma maneira geral, como as restrições do ambiente, da tarefa e do indivíduo. Por fim, é importante conhecermos sobre a tríada da mulher atleta e sabermos prevenir e intervir diante dessa situação.

## Avançando na prática

### Praticando

#### Descrição da situação-problema

Você é Professor de Educação Física em uma escola e está ensinando fundamentos dos esportes coletivos. Em uma de suas aulas, a atividade consiste na manipulação da bola com os pés, desviando de obstáculos (cones). Quando a turma inicia a atividade, você nota que um aluno repete sempre o mesmo erro, chutando a bola com muita força. O que você poderia fazer para ajudar tal aluno a corrigir o erro?

#### Resolução da situação-problema

Considerando que essa seja uma habilidade nova para o aluno, provavelmente ele se encontra no estágio cognitivo de aprendizagem, no qual procura assimilar as exigências da tarefa, o objetivo da habilidade e elaborar os melhores planos de ações a serem adotados para se alcançar os objetivos propostos.

Inicialmente é importante que você conheça o aluno, entendendo sua motivação, suas experiências anteriores, suas capacidades já adquiridas e o estágio de aprendizagem que ele se encontra. Assim, você pode procurar fazer com que ele inicie a atividade com uma prática blocada e constante, dividindo o movimento em partes e praticando cada uma delas diversas vezes sem muitas variações, e conforme ele for aprendendo, dar início à prática randômica e variada.

Procure escolher os feedbacks adequados que farão com que seu aluno se sinta mais motivado e melhore a cada tentativa, pois a forma como as informações serão passadas é muito importante nesse momento.

## Faça valer a pena

**1.** Para uma boa aprendizagem de novas habilidades e a realização com um bom desempenho é importante que o planejamento das aulas seja realizado de forma adequada. Para isso, é importante estabelecer os objetivos da sua aula, o que você pretende que o aluno aprenda e, a partir disso, procurar conhecer seus alunos, suas experiências anteriores, suas capacidades já estabelecidas e os estágios de aprendizagem que seus alunos se encontram. Assim, você conseguirá estruturar como será essa prática. De acordo com os tipos de práticas vistos na seção, relacione a coluna A com a coluna B.

| A | B |
|---|---|
| I. Prática randômica<br>II. Prática blocada<br>III. Prática variada<br>IV. Prática constante | a. O aluno realiza uma ou mais habilidades em uma ordem randômica, minimizando ou evitando a repetição consecutiva de qualquer habilidade<br>b. Durante a prática, o aluno repete apenas uma variação de uma classe de habilidade durante uma sessão<br>c. Nessa prática, o aluno realiza uma quantidade variada de uma classe de habilidades por sessão.<br>d. O aluno repete a mesma habilidade várias vezes |

Agora, assinale a alternativa correta:

a) I – a; II – b; III – c; IV – d.
b) I – a; II – d; III – b; IV – c.
c) I – a; II – d; III – c; IV – b.
d) I – c; II – a; III – d; IV – b.
e) I – d; II – c; III – b; IV – a.

**2.** No comportamento motor, restrições são as características que limitam ou auxiliam o indivíduo a realizar determinada tarefa. Assim, as restrições __________ são as características físicas e mentais únicas de uma pessoa ou organismo. As restrições __________ estão relacionadas às propriedades do mundo que nos envolve. Já as restrições ___________ são as metas de uma atividade ou o movimento em particular, a estrutura de regras que envolvem o movimento ou a atividade e as escolhas de equipamento.

Diante disso, assinale a alternativa que complete corretamente as lacunas:

a) da tarefa – do ambiente – do indivíduo.
b) do indivíduo – do ambiente – da tarefa.
c) da tarefa – do indivíduo – do ambiente.
d) do ambiente – do indivíduo – da tarefa.
e) do indivíduo – da tarefa – do ambiente.

**3.** A prática excessiva e desorientada de exercícios físicos pode levar adolescentes e mulheres a algumas consequências, comprometendo sua saúde. Em 1992, o Colégio Americano de Medicina do Esporte estabeleceu que essas características compõem a tríade da mulher atleta. Salientando que tais características estão interligadas e precisam de cuidados e conhecimento médico bem como do professor ou técnico.

De acordo com o texto acima, quais são as características que compõem a tríade da mulher atleta?

a) Disfunção alimentar, diabetes e hipertensão.
b) Diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia.
c) Osteoporose, amenorreia e hipertensão.
d) Amenorreia, síndrome metabólica e disfunção alimentar.
e) Disfunção alimentar, amenorreia e osteoporose.

# Seção 4.3

## Influência dos esportes nas fases da vida

### Diálogo aberto

Olá, aluno, chegamos à última seção do nosso livro. Nesta unidade foi possível aprender sobre a influência da Atividade Física no crescimento e desenvolvimento humano e sobre a aprendizagem motora no desenvolvimento motor. Agora, abordaremos sobre a prática esportiva e o crescimento e desenvolvimento humano de crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Nesta seção, temos como objetivo compreender as influências do esporte em crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Para isso vamos relembrar o contexto de aprendizagem desta terceira situação-problema.

Você está trabalhando no projeto da sua comunidade "Crescendo e desenvolvendo juntos" cuos coordenadores querem dar continuidade, oferecendo à comunidade palestras e atividades físicas e esportivas. Diante disso, você criou o "Mexendo seu corpo", que tem como objetivo oferecer aulas de exercícios físicos e atividades esportivas para toda a comunidade, levando em consideração os fatores que podem influenciar o crescimento e desenvolvimento humano, as fases do desenvolvimento motor e os dados obtidos nas avaliações realizadas no dia "Conhecendo seu corpo". O "Mexendo seu corpo" terá três programas; nas duas primeiras seções falamos dos programas 1 e 2, agora é a vez do programa 3.

No programa 3 serão abordados os aspectos da prática esportiva e sua relação com o crescimento físico. Esse programa terá como objetivo a prática de diferentes esportes para iniciantes, intermediários e avançados, de todas as faixas etárias, buscando estabelecer as influências do esporte no crescimento e desenvolvimento humano de crianças, adolescentes, adultos e idosos. Assim, quais conhecimentos sobre à influência da prática esportiva para o crescimento e desenvolvimento humano você precisa levar em consideração quando for estruturar seus treinamentos?

## Não pode faltar

Antes de falarmos sobre a influência do esporte nas diferentes faixas etárias, precisamos entender o que é esporte.

**Esporte** é um tipo de atividade física competitiva que envolve esforço físico vigoroso ou o uso de habilidades motoras complexas, em que a participação do indivíduo acontece pela combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos (DE ROSE JR. et al., 2001). Assim, treinamento esportivo é um processo de aperfeiçoamento esportivo que ocorre de maneira organizada, seguindo princípios científicos, em que modificações funcionais e morfológica do organismo são estimuladas (BARBANTI, 1997).

**Atividade Física** é qualquer movimento corporal, realizado pelos músculos esqueléticos, que requer gasto de energia. **Exercício Físico** é uma subcategoria da atividade física, que é planejada, estruturada, repetitiva e tem como objetivo a melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (ORGANIZAÇÃO MUNDIA DA SAÚDE, 2017). **Esporte** é um tipo de atividade física competitiva que envolve esforço físico vigoroso ou o uso de habilidades motoras complexas, em que a participação do indivíduo acontece pela combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos (DE ROSE JR. et al., 2001).

Para muitas pessoas, o Esporte é uma importante fonte de atividade física. No caso de crianças e adolescentes, o treinamento sistemático e especializado inicia-se em idades precoces, o que acaba gerando preocupações. Essas preocupações estão relacionadas à influência em potencial do treinamento intenso no crescimento e na maturação, assim como no desenvolvimento social e psicológico (MALINA et al., 2009). Devido ao processo de crescimento e maturação estarem presentes, principalmente, até a puberdade, a influência do esporte em crianças e adolescente é analisada de maneira diferente. Assim, em crianças e adolescentes analisamos o crescimento, o desenvolvimento e a maturação biológica, enquanto em adultos e idosos, analisamos os ganhos das capacidades físicas, possíveis benefícios e malefícios do treinamento esportivo.

### A influência do esporte em crianças e adolescentes

O crescimento e a maturação de crianças e adolescentes que praticam esportes merecem atenção especial por volta dos 9 anos até os 14, quando existe uma maior variação associada à maturidade em tamanho, e por volta dos 15 até os 17 anos, quando o aluno que está em um período de maturidade tardia reduz a variação da associação à maturidade em tamanho e desempenho (MALINA et al., 2009).

A partir de agora, veremos como o esporte pode influenciar os diferentes aspectos do crescimento, da maturação e do desenvolvimento motor.

Estatura: Os dados longitudinais obtidos em pesquisas apontam estaturas dentro da média para crianças e adolescentes, assim, ao longo do tempo, esses valores são mantidos em relação aos valores de referência, sugerindo que a estatura não é influenciada pelo treinamento regular no esporte (MALINA et al., 2009).

Peso e composição corporal: Os atletas do sexo masculino apresentam menos gordura corporal em relação a não atletas durante a adolescência. Em meninas atletas, é verificado que o aumento da gordura relativa que ocorre na adolescência é menor quando comparado a meninas não atletas. Assim, para ambos os sexos, o treinamento esportivo é associado com a diminuição da gordura e, ocasionalmente, com o aumento da massa magra (MALINA et al., 2009).

Tecido esquelético: é verificado que o treinamento esportivo de forma regular contribui para o aumento do conteúdo mineral ósseo em crianças e adolescentes. Entretanto, em algumas meninas, o treinamento excessivo causa alteração no ciclo menstrual, o que pode acarretar a perda de mineral ósseo. Quando esses fatores são associados a dietas restritivas ou a uma alimentação desordenada, aumenta-se o risco de osteoporose, estabelecendo, então, a tríade da mulher atleta, como já vimos na seção anterior (MALINA et al., 2009).

Músculo esquelético e tecido adiposo: Para esses dois aspectos do crescimento e da maturação ainda não existe informação da influência do treinamento (MALINA et al., 2009).

Idade no Pico de Velocidade de Crescimento (PVC): Para meninos

atletas, a idade do PVC acontece mais cedo ou próxima à média. Para as meninas, esses dados são mais limitados, sendo que poucos esportes pesquisados demonstraram que a idade do PVC se aproxima da média em meninas atletas. Entretanto, quando observamos a idade do Pico de Velocidade de Crescimento em ginastas, verifica-se uma idade tardia no PVC, sendo menor ou menos intenso quando comparado a não atletas (MALINA et al., 2009).

Maturação esquelética: Observa-se um status avançado de maturidade esquelética em atletas do sexo masculino durante a puberdade. Em meninas, a idade cronológica e a idade esquelética apresentam progresso no mesmo ritmo, desde o final da infância até a puberdade. Assim, o treinamento esportivo não influencia a maturidade esquelética quando raios-X de mão e punho são avaliados (MALINA et al., 2009).

Maturação sexual em atletas do sexo masculino: é verificado uma maturidade precoce ou dentro da média em meninos que praticam regularmente alguma modalidade esportiva. Contudo, ginastas do sexo masculino apresentam um amadurecimento sexual tardio. A maturação sexual em meninos não é um aspecto muito estudado como das meninas, pois os meninos não apresentam um resultado variável de puberdade como na menarca das meninas (MALINA et al., 2009).

Maturação sexual em atletas do sexo feminino: As meninas pré-púberes quando submetidas ao treinamento esportivo podem ter o início da menarca atrasado (PARDINI, 2001; ALVES, LIMA; 2008). No entanto, esse atraso da puberdade pode acontecer devido a outros aspectos, como a genética e a alimentação, e não somente pelo início do treinamento precoce (MALINA et al, 2009; ALVES, LIMA; 2008). Existe, também, uma relação da porcentagem de gordura corporal com a manutenção do ciclo menstrual, assim, para desencadear a menarca, a quantidade mínima de gordura seria 17% (ALVES, LIMA; 2008). As meninas e adolescentes atletas podem apresentar diversas alterações menstruais, tais como: atraso puberal, menarca tardia, amenorreia (ausência de menstruação) e oligomenorreia (frequência anormal da menstruação). As alterações dependem da intensidade e do tipo de atividade física praticada (ALVES, LIMA; 2008).

Desenvolvimento motor: As práticas esportivas, quando

realizadas de forma sistematizada, contribuem para a ampliação do repertório motor das crianças (SANTOS et al., 2015). A prática esportiva permite que a criança aprenda as habilidades motoras fundamentais para a realização de atividades recreativas, jogos e sua especialização esportiva. Assim, a prática de habilidades motoras fundamentais reduzida na infância pode acarretar prejuízo no desenvolvimento motor e, consequentemente, um afastamento da prática de atividades física na adolescência e vida adulta, devido à dificuldade na realização do movimento (GALLAHUE, DONNELLY, 2008; SANTOS et al., 2015).

Os atletas apresentam melhor desempenho motor devido à quantidade de prática de habilidades no esporte, entretanto, é importante lembrarmos que cada esporte exige uma especificidade, o que significa que um atleta de uma determinada modalidade pode apresentar melhores índices em uma habilidade motora quando comparado a um atleta de uma outra modalidade. Por exemplo, atletas fundistas podem apresentar melhor resistência cardiorrespiratória do que ginastas, no entanto, os ginastas podem apresentar mais força de membro superiores e flexibilidade do que fundistas.

Você pode procurar por mais informações a respeito da influência do esporte em crianças e adolescentes no livro: MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, **O. Crescimento, maturação e atividade física.** São Paulo: Phorte, 2009.

## A influência do esporte em adultos

Composição corporal

Em diversas modalidades esportivas, a Composição corporal é uma variável determinante, assim, uma quantidade grande de massa muscular é fundamental para aumentar a força e a potência dos movimentos em esportes como atletismo e levantamento de peso. Por outro lado, uma baixa porcentagem de gordura corporal é necessária em modalidades que exigem que o atleta sustente seu corpo, como a ginástica, ou aquelas categorizadas por peso,

como as lutas (DEMENICE, ROSA, 2009; DE LORENZO et al., 2000). Assim, atletas apresentam menor porcentagem de gordura em comparação a não atletas, e essa porcentagem é, em média, maior em atletas femininos do que em atletas masculinos, em diversas modalidades (MALINA, 2007).

**Pesquise mais**

Pesquise mais sobre a composição corporal de atletas e as formas de analisá-la em: MALINA, R. M. Body composition in athletes: assessment and estimation fatness. **Clin Sports Med**, v. 26, p. 37-68, 2007.

Quando analisamos a influência do esporte em adultos, podemos levar em consideração as capacidades físicas adquiridas ou melhoradas com a prática esportiva. Assim, como vimos anteriormente, o treinamento ou a prática de atividades físicas de forma regular leva a melhora dos componentes de aptidão física, dentre eles estão: resistência aeróbia e anaeróbia, força, velocidade e agilidade. Diante disso, é evidente que atletas apresentem melhores índices de VO2máx., de força e maior velocidade e agilidade quando comparado a não atletas. Lembrando que cada modalidade tem sua especificidade, em que uma capacidade tem que ser melhor preparada do que outra. A seguir, falaremos a respeito de algumas capacidades não muito evidentes que são influenciadas pelo esporte.

Flexibilidade: A maior parte das modalidades exige um mínimo de flexibilidade para se ter um bom desempenho, no entanto, em alguns esportes, como a ginástica, existe uma importância maior da flexibilidade para que o movimento seja realizado no extremo da mobilidade articular. Outro fator importante a ser considerado é a influência genética na flexibilidade que parece influenciar o desempenho. Assim, como a flexibilidade não é exigida em todos os esportes, a influência dela acaba não sendo muito clara (FARINATTI, 2000).

Tempo de Reação: quando o tempo de reação de atletas e não atletas é comparado, verifica-se um menor tempo de reação e tempo de movimento em atletas (SPIRDUSO, 1980). Um estudo comparando mulheres não atletas a mulheres atletas de diferentes

esportes, como tênis, natação e roquei, demonstrou que as mulheres atletas apresentaram tempo de reação e movimento mais rápidos do que as não atletas (YOUNGEN, 2013). Assim, devido ao treinamento e à experiência prática, indivíduos atletas tendem a reagir mais rápido a partir de um estímulo.

Equilíbrio: O equilíbrio é trabalhado na maioria das modalidades esportivas durante o treinamento e, em algumas delas, durante a realização de uma prova ou competição. Assim, os atletas demonstram ser superiores no que se refere a equilíbrio dinâmico e estático. Entre os praticantes de diversas modalidades, os ginastas apresentam melhor equilíbrio dinâmico e estático. Os jogadores de futebol apresentam equilíbrio estático e dinâmico bipodal (apoio nos dois pés) similar ou pouco inferior aos ginastas, entretanto, quando se trata de equilíbrio unipodal (em um dos pés), os jogadores de futebol se apresentam similares aos ginastas, mas superiores ao nadadores e jogadores de basquete. Isso acontece porque os jogadores de futebol suportam a massa corporal em um pé só ao realizar o chute. Os jogadores de basquete não demonstraram equilíbrio superior aos nadadores, jogadores de futebol ou ginastas (HRYSOMALLIS, 2011).

### A Influência do Esporte em Idosos

Como já vimos anteriormente, neste livro, com o avanço da idade, mudanças no desempenho de diversas tarefas são observadas. Essas mudanças ocorrem devido à degeneração dos sistemas fisiológicos e aos fatores psicológicos que acontece com a idade, mudanças ambientais, demanda da tarefa ou a combinação de todas essas variáveis (GALLAHUE et al., 2013). Sabemos que a prática regular de atividade física auxilia no retardo desses processos, trazendo uma melhor qualidade de vida na terceira idade, prevenindo doenças e favorecendo as atividades da vida diária. Quanto à prática esportiva, quais seriam suas influências em indivíduos na terceira idade?

Os indivíduos que praticam modalidades esportivas para fins competitivos formam um grupo bastante heterogêneo, existem ex-atletas que continuam treinando e competindo após encerrarem suas carreiras e atletas que eram sedentários e que resolvem iniciar a prática de esportes competitivos na vida adulta ou na terceira idade (LAZZOLI et al., 2001).

No quadro abaixo veremos as possíveis características fisiológicas observadas em idosos competidores, praticantes de alguma modalidade esportiva ou de atividade física regular.

Quadro 4.1| Influência do esporte para os idosos

| | |
|---|---|
| Maior consumo máximo de oxigênio ($VO_2$max) | Melhora da força e resistência muscular |
| Incremento do limiar anaeróbico | Maior flexibilidade |
| Menor frequência cardíaca em repouso | Melhor densidade óssea |
| Aumento quantitativo e qualitativo da massa muscular | Melhora da coordenação, equilíbrio e tempo de reação |
| Melhor tolerância à glicose | Maior autoestima e autoconfiança |
| Melhor perfil lipídico | Maior eficiência na dinâmica respiratória |
| Menor percentual de gordura | Melhor função endotelial |

Fonte: adaptado de Lazzoli et al. (2001, p. 87).

Uma das características mais visíveis no processo de envelhecimento é o declínio das capacidades de desempenho muscular, sendo essa uma das causas da perda da autonomia do idosos (FARINATTI, 2008). Assim, não só prática esportiva como a prática regular de atividade física auxiliam no ganho de massa muscular e, consequentemente, de força muscular, promovendo uma melhor autonomia do idoso e prevenindo quedas, sendo essa a maior causa de sua morte.

Entretanto, o treinamento para competição nessa faixa etária acaba gerando preocupações para médicos e treinadores, pois os idosos tendem a apresentar problemas cardiovasculares, musculoesqueléticos e termorreguladores. É importante que o idoso realize exames periódicos para detecção de possíveis irregularidades em seu organismo que podem impedir a prática esportiva. Dentre as mais comuns estão: hipertensão arterial, doença arterial coronariana, diabetes *millitus*.

Outro fator importante a ser levado em consideração é o aparecimento de lesões com a prática esportiva. Devido às perdas fisiológicas observadas no envelhecimento, a prática esportiva pode favorecer o aparecimento de lesões e, com a idade, o tratamento se torna mais difícil e longo. As lesões mais comuns em idosos são: lesões de treino excessivo, lesões no joelho e osteoartrite (KANNUS et al., 1989).

**Reflita**

Os Jogos Mundiais Master (World Master Game) foram criados em 1985, em Toronto, Canadá, como uma olimpíada para atletas acima de 35 anos. Ele acontece a cada quatro anos, tendo também a versão de inverno. A competidora mais velha foi uma japonesa de 94 anos, que venceu as provas de 50 e 100 metros nado peito, na categoria 90+.

Logo, como profissionais de educação física, devemos pensar nos benefícios que a prática esportiva oferece ao idoso, dentro dos aspectos fisiológicos, psicossociais, na prevenção de doenças, como forma de sociabilização e até mesmo na realização de planos e ideais. Entretanto, é importante nos atentar a possíveis problemas que podem surgir, devido às perdas fisiológicas pelo envelhecimento e a fragilidade existente com a idade. Mesmo para a prática competitiva, é necessário realizar exames médicos periódicos.

## Sem medo de errar

Os coordenadores do projeto da comunidade que você está auxiliando pediu para que você montasse um programa de atividade física e esporte para a comunidade para todas as faixas etárias. Diante disso, você criou o "Mexendo seu corpo", o qual é composto por três programas e nessa última seção abordamos o último programa.

Esse último programa, de número 3, terá como objetivo a prática de diferentes esportes para iniciantes, intermediários e avançados para todas as faixas etárias, buscando estabelecer as influências do esporte no crescimento e desenvolvimento humano para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Assim, quais conhecimentos sobre a influência da prática esportiva para o crescimento e desenvolvimento humano você precisa levar em consideração quando for estruturar seus treinamentos?

Você deve estar ciente da influência da prática esportiva em todos os

aspectos do crescimento e da maturação de crianças e adolescentes. Assim, você deve entender como o esporte pode contribuir no peso e na composição corporal, na estatura, na maturação sexual, no pico de velocidade de crescimento e no desenvolvimento motor.

Para estruturar os treinos de adultos, é interessante levar em consideração os ganhos das capacidades físicas com o esporte, como, por exemplo, da flexibilidade, resistência aeróbica, resistência de força, agilidade, coordenação motora, peso e composição corporal.

Por fim, para os idosos, temos que lembrar dos aspectos fisiológicos em declínio, que ocorre com a idade, e a importância da prática esportiva para esses aspectos, não esquecendo das doenças e restrições que esses idosos podem ter; da vulnerabilidade à ocorrência de lesões e dos exames médicos periódicos, para se verificar o estado de saúde e obter a liberação médica para prática.

## Avançando na prática

### Basquetebol e estatura

#### Descrição da situação-problema

Maria está preocupada com o crescimento de sua filha Gabriela, que tem 10 anos e é a mais baixa de sua turma. Você é um(a) técnico(a) de basquetebol e Maria lhe procura, pois uma amiga disse que a prática de basquete nessa idade ajudará Gabriela a crescer. O que você pode dizer a Maria para orientá-la?

#### Resolução da situação-problema

Como vimos durante a seção, a prática esportiva não influencia na estatura de crianças e adolescentes. Assim, crianças que praticam basquetebol ou voleibol não crescerão mais; crianças que praticam ginástica não terão estatura mais baixa. Nessa situação, você deve explicar à Maria que Gabriela ainda está em fase de crescimento, que cada criança apresenta uma maturação diferente e que é influenciada pela genética e por atores nutricionais e hormonais, logo, o esporte não fará com que Gabriela cresça mais. Oriente Maria que Gabriela deve sim praticar esportes, que ele traz outros benefícios e que seria mais interessante para a filha a prática de um esporte que ela goste ou tenha mais afinidade.

## Faça valer a pena

**1.** Durante todo o livro de Crescimento e Desenvolvimento Humano vimos diferentes conceitos e exemplos que nos auxiliaram a entender melhor como ocorrem o crescimento, o desenvolvimento humano e a maturação biológica, desde a concepção até o envelhecimento. Falamos de diversos aspectos que influenciam o crescimento e a maturação e que podem ser influenciados pela atividade física e pela prática esportiva.

Diante disso, relacione os termos da coluna A com a coluna B.

| A | B |
|---|---|
| I. Exercício Físico<br>II. Atividade Física<br>III. Esporte | a. Qualquer movimento corporal realizado pelos músculos esqueléticos e que requer gasto de energia.<br>b. É um tipo de atividade física competitiva que envolve esforço físico vigoroso ou o uso de habilidades motoras complexas, em que a participação do indivíduo acontece pela combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos<br>c. É uma subcategoria da atividade física, que é planejada, estruturada, repetitiva e tem como objetivo a melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física. |

Agora, assinale a alternativa correta:

a) I – a; II – b; III – c.
b) I – a; II – c; III – b.
c) I – b; II – a; III – c.
d) I – c; II – a; III – b.
e) I – c; II – b; III – a.

**2.** O crescimento e a maturação de crianças e adolescentes que praticam esportes merecem atenção especial principalmente por volta dos 9 anos até os 14, quando existe uma maior variação associada à maturidade em

tamanho, e por volta dos 15 até os 17 anos, quando o aluno que está em um período de maturidade tardia reduz a variação da associação à maturidade em tamanho e desempenho.

Sobre a influência da prática esportiva no crescimento e na maturação de crianças e adolescentes, assinale a alternativa correta:

a) A estatura não é influenciada pelo treinamento regular no esporte.
b) Em atletas do sexo masculino, é verificado que o aumento da gordura relativa que ocorre na adolescência é menor quando comparado a meninos não atletas.
c) É verificado que o treinamento esportivo de forma regular não contribui para o aumento do conteúdo mineral ósseo em crianças e adolescentes.
d) O treinamento esportivo influencia a maturidade esquelética observadas nos raios-X de mão e punho.
e) As meninas e adolescentes atletas não apresentam diversas alterações menstruais.

**3.** Uma das características mais visíveis no processo de _______________ é o declínio das capacidades de desempenho ___________, sendo essa uma das causas da perda da ____________ dos idosos.

Assinale a alternativa que complete corretamente as lacunas.

a) amadurecimento – motor – sintonia.
b) envelhecimento – motor – sintonia.
c) envelhecimento – muscular – autonomia.
d) amadurecimento – muscular – autonomia.
e) envelhecimento – físico – sintonia.

# Referências


ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Impacto da Atividade Física e Esporte sobre o Crescimento e a Puberdade de Crianças e Adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v.26, n.4, p. 383-391, 2008.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. A tríade da Atleta: posicionamento oficial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 4, p. 150-158, 1999.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo.** São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

BARBANTI, V. J. **Adaptações produzidas pelo treinamento físico.** In: AMADIO, A. C.; BARBANTI, V. J. A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares. São Paulo: Estação Liberdade: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 2000.

BETTI, M. Ensino de 1º. e 2º. graus: Educação Física para quê? **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 282-7, 1992.

BETTI, M.; ZULIANI, L. R. Educação Física escolar: uma proposta de diretrizes pedagógicas. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 1. n. 1, p. 78-81, 2002.

BLAIR, S. N.; CLARK, D. G.; CURETON, K. J.; POWELL, K. E. Exercise and fitness in childhood: implications for a lifetime of health. In: GISOLFI, C. V.; LAMB, D. R. **Perspectives in exercise science and sports medicine.** Indianapolis, Benchmark, 1989.

BOMPA, T. O. **Treinamento total para jovens campeões.** São Paulo: Manole, 2002.

DE LORENZO, A.; BERTINI, I.; IACOPINO, L.; PAGLIATO, E.; TESTOLIN, C.; TESTOLIN, G. Body Composition Measurement in Highly Trained Male Athletes. A Comparison of Three Methods. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.40, n.2, p. 178-183, 2000.

DE ROSE JR, D.; DESCHAMPS, S.; KORSAKAS, P. Situações Causadores de Estresse no Basquetebol de Alto Rendimento: Fatores Extracompetitivos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.9, n.1, p. 25-30, 2001.

DEMENICE, R.; ROSA, F. T. Pregas Cutâneas *vs* Impedância Bioelétrica na Avaliação da Composição Corporal de Atletas: uma revisão crítica. **Revista Brasileira Cineamtropometria e Desempenho Humano**, v.11, n.3, p. 334-340, 2009.

FARINATTI, P. T. V. Flexibilidade e Esporte: uma revisão de literatura. **Revista Paulista Educação Física**, v.14, n.1, p. 85-96, 2000.

FARINATTI, P. T. V. **Envelhecimento, Promoção da Saúde e Exercício:** bases teóricas e metodológicas. Barueri: Manole, 2008.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human Performance.** Belmont, CA: Brooks/Cole, 1967.

GALLAHUE, D.; DONNELLY, F. C. **Educação Física Desenvolvimentista para Todas as Crianças.** São Paulo: Phorte, 2008.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

GENTILE, A. M. **A Working Model of Skill Acquisition with Application to Teaching. Quest Monograph**, XVII, 3-23, 1972.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Esforços físicos no programa de Educação Física escolar. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 15, n. 1, p. 33-44, 2001.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

HRYSOMALLIS, C. Balance Ability and ATHLETIC performance. **Sports Medicine**, v.41, n.3, p. 221-232, 2011.

KANNUS, P.; NIITTYMAKI, S.; JARVINEN, M.; LEHTO, M. Sports Injuries. In: Elderly Athletes: a three-year prospective, controlled study. **Age and Aging**, v.18, p. 263-270, 1989.

KLAFS, C. E.; LYON, J. **A Mulher Atleta: guia de condicionamento e treinamento físico.** 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1981.

LAZZOLI J. K. at al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte sobre: Esporte Competitivo em Indivíduos acima de 35 anos. I Consenso de Petrópolis, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.7, n.3, 2001.

MALINA, R. M. Body Composition in Athletes: assessment and estimation fatness. **Clinics in Sports Medicine**, v. 26, p. 37-68, 2007.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Crescimento, Maturação e Atividade Física.** São Paulo: Phorte, 2009.

MATTOS, M. G. NEIRA, M. G. **Educação Física na adolescência: construindo o conhecimento na escola.** São Paulo, Phorte Editora, 2000.

MERZENICH, H.; BOEING, H.; WAHRENDORF, J. Deitary fat and sports activity as determinants for age ate menarche. **American Journal of Epidemiology**, v. 138, p. 217-224, 1993.

MOISAN, J.; MEYER, F.; GINGRAS, S. Leisure physical activity and age at menarche. **Medicine and Science in Sports Exercises**, v. 23, p. 1179-1175, 1991.

NEWELL, K. M. Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds), **Motor Development in Children: aspects of coordination and control.** Amsterdam: Nijhoff, 1986.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE: **Atividade Física**, 2017. Disponível em: <https://goo.gl/wE16kM>. Acesso em: 20 jan. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Publicações da OMS**. 2018. Disponível em: <http://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>. Acesso em: 20 jan. 2018.

PARDINI, D. Alterações Hormonais da Mulher Atleta. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.45, n.4, 2001.

RAITAKARI, D. T.; PORKA, K. V. K.; TAIMELO, S.; TELAMA, R.; RASENEN, L.; VIIKARI, J. J. A. Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. **American Journal of Epidemiology**, v.140, p.605-14, 1994.

SANTOS, C. R.; SILVA, C. C.; DAMASCENO, M. L.; MEDINA-PAPST, J. MARQUES, I. Efeito da Atividade Esportiva Sistematizada sobre o Desenvolvimento Motor de Crianças de Sete a 10 anos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.29, n.3, 2015.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e Performance Motora: uma abordagem da aprendizagem baseada na situação.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SILVA, C. C.; GOLDBERG, T. B.; TEIXEIRA, A. S.; MARQUES, I. Does physical exercise increase or compromise children's and adolescent's linear growth? Is it a myth or truth? **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 10, p. 520-524, 2004.

SPIDURSO, W. W. Physical Fitness, Aging and Phychomotor Speed: a review. **Journal of Gerontology**, v. 33, n. 3, p. 850-865, 1980.

STRONG, W. B.; MALINA, R. M.; BLIMKIE, C. J.; DANIELS, S. R.; DISHMAN, R. K.; GUTIN, B.; HERGENROEDER. A. C.; MUST, A.; NIXON, P. A.; PIVARNIK, J. M.; ROWLAND, T.; TROST, S.; TRUDEAU, F. Evidence based physical activity for school-age youth. **The Journal of Pediatrics**, v. 146, n. 7, p. 32-37, 2005.

TRAVASSOS, L. H. R.; LIMA, S. M. R. R.; SIMONY, A. C. S. D.; PACHECO, S. T.; DE SIMONE, M. C.; FERRO, R. S. P. Amenorreia em Atletas: uma revisão de literatura. **Arquivos Médicos do Hospital da Faculdade de Ciências Medicas da Santa Casa São Paulo**, v. 62, n. 1, p. 27-34, 2017.

WILMORE, J. H. Body Weight Standards and Athletic Performance. In: Brownell KD, Rodin J, Wilmore JH, editors. **Eating, Body Weight and Performance in Athletes: disorders of modern society.** Philadelphia: Lea and Febiger, p. 315-329, 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical activity.** 2018. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>. Acesso em: 11 abr. 2018.

YEAGER, K. K.; AGOSTINI, R.; NATTIV, A.; DRINKWATER, B. The Female Athlete Triad. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 25, p. 775-777, 1993.